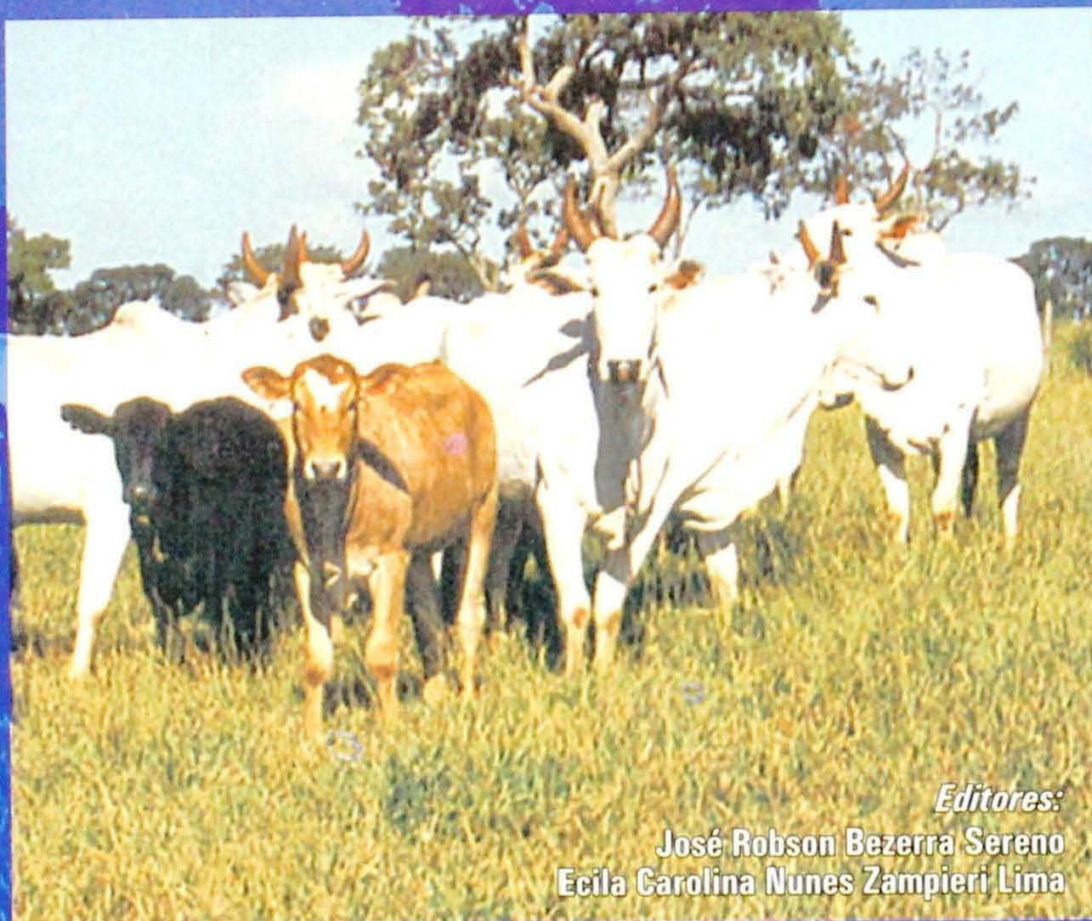


Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Editores:

José Robson Bezerra Sereno
Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima

EFICIÊNCIA NO REPRODUTIVO: Manejo Sucesso **O NO REBANHO DE CRIA**

Embrapa

***Eficiência no Manejo Reprodutivo:
Sucesso no Rebanho de Cria***

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast

José Honório Accarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Bonifácio Hideyuki Nakasu

José Roberto Rodrigues Peres

Diretores

Embrapa Gado de Corte

Antonio Batista Sancevero
Chefe-Geral

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Gado de Corte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Eficiência no Manejo Reprodutivo: Sucesso no Rebanho de Cria

*José Robson Bezerra Sereno
Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima*
Editores

*Embrapa Gado de Corte
Campo Grande, MS
2002*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Corte

Rodovia BR 262 Km 4

Caixa Postal 154

79002-970 Campo Grande, MS

Fone: (67) 368 2064

Fax: (67) 368 2180

http://www.cnp gc.embrapa.br

E-mail: sac@cnp gc.embrapa.br

Supervisão editorial

Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima

Revisão de texto

Lúcia Helena de Paula do Canto

Normalização bibliográfica

Maria Antonia Martins de Ulhôa Cintra

Projeto gráfico e editoração eletrônica

Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima

Capa e tratamento das ilustrações

Paulo Roberto Duarte Paes

1ª edição

1ª impressão (2002): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).

CIP. Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Gado de Corte.

Sereno, José Robson Bezerra.

Eficiência no manejo reprodutivo: sucesso no rebanho de cria / Editores, José Robson Bezerra Sereno, Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima. -- Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002.

134p. ; il.; 22 cm.

ISBN 85-297-0139-9

1. Bovino - Reprodução. 2. Reprodução - Manejo. 3. Bovino - Estação de monta. I. Lima, Ecila Carolina Nunes Zampieri. II. Embrapa Gado de Corte (Campo Grande, MS). III. Título.

CDD 636.082 (21. ed.)

© Embrapa 2002

Autores

Aiesca Oliveira Pellegrin

Médica-Veterinária, Ph.D., Embrapa Pantanal, Rua 21 de Setembro, 1880, Bairro Nossa Senhora de Fátima, CEP79320-900 Corumbá, MS

Andrey Pereira Lage

Professor-Adjunto, Núcleo de Pesquisa em Saúde Animal, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha, CEP 31270-901 Belo Horizonte, MG. Bolsista do CNPq

Ezequiel Rodrigues do Valle

Engenheiro-Agrônomo, Ph.D., Embrapa Gado de Corte, Rodovia BR 262 Km 4, Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS

Helton Matana Saturnino

Médico-Veterinário, Ph.D., Professor da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha, Caixa Postal 1621, CEP 31270-010 Belo Horizonte, MG

José Robson Bezerra Sereno

Médico-Veterinário, M.Sc., Embrapa Pantanal, Rua 21 de Setembro, 1880, Bairro Nossa Senhora de Fátima, CEP79320-900 Corumbá, MS

Maria Luiza Franceschi Nicodemo

Zootecnista, Ph.D., Embrapa Gado de Corte, Rodovia BR 262 Km 4, Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS

Margot Alves Nunes Dode

Médica-Veterinária, Ph.D., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia,
Parque Estação Biológica, Final Av. W/5 Norte, Caixa Postal 02372, CEP
70770-900 Brasília, DF

Rômulo Cerqueira Leite

Professor-Adjunto, Núcleo de Pesquisa em Saúde Animal, Departamento de
Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal
de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha, CEP
31270-901 Belo Horizonte, MG

Ronaldo de Oliveira Encarnação

Engenheiro-Agrônomo, Ph.D., Embrapa Gado de Corte, Rodovia BR 262 Km
4, Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS

Prefácio

Constantemente recebemos cartas, mensagens por correio eletrônico ou somos abordados pelos pecuaristas sobre os fatores envolvidos no estabelecimento da estação de monta, prática de manejo reprodutivo largamente utilizada no mundo que envolve não somente os aspectos reprodutivos, mas também nutricionais, sanitários e de manejo. Por essa razão, realizamos essa revisão com o objetivo de disponibilizar para a classe produtora e seus segmentos informações práticas e de uso direto, com enfoque às vantagens e limitações da utilização desta prática de manejo nas mais variadas situações, além de apresentar uma abordagem fisiológica do assunto para esclarecer os fatores envolvidos na concepção e conseqüentemente na prenhez.

A intenção dos autores não foi a de fazer um tratado sobre o assunto, nem tão pouco exauri-lo, mas, sobretudo, repassar algumas informações técnicas disponíveis no mercado, para proporcionar maior divulgação dos conceitos/opiniões sobre a estação de monta de forma prática e rápida. Os capítulos foram abordados por área e separados por razões didáticas. Entretanto, na prática, esses fatores encontram-se interligados, devendo o pecuarista/extensionista considerá-los na implantação ou redução da estação de monta.

Esperamos poder contar com a cordial colaboração dos leitores no sentido de nos enviarem críticas e sugestões para o aprimoramento das nossas publicações e desde já colocamo-nos à disposição do nosso público-alvo, porque acreditamos que a parceria estabelecida entre nós poderá proporcionar elevação dos índices de produção da pecuária de corte brasileira e finalmente melhorarmos a qualidade de vida da nossa sociedade.

José Robson Bezerra Sereno
Editor

Sumário

Aspectos sanitários na implementação da estação de monta	11
---	----

Aiesca Oliveira Pellegrin, Andrey Pereira Lage, Rômulo Cerqueira Leite

Nutrição e reprodução de bovinos	51
--	----

Maria Luiza Franceschi Nicodemo, Helton Matana Saturnino

Manejo da estação de monta	81
----------------------------------	----

Ronaldo de Oliveira Encarnação, José Robson Bezerra Sereno

Sincronização do cio em bovinos de corte	101
--	-----

Ezequiel Rodrigues do Valle

Aspectos fisiológicos da fecundação e estabelecimento da prenhez	117
---	-----

Margot Alves Nunes Dode

1

Aspectos sanitários na implementação da estação de monta

Aiesca Oliveira Pellegrin¹

Andrey Pereira Lage²

Rômulo Cerqueira Leite²

Introdução

O conceito mais recente de produção de bovinos de corte se traduz por quilos de bezerros desmamados x média de ganho diário de peso x idade média ao desmame (Kasari & Gleason, 1996). Assim, não é só importante obter-se o maior número de bezerros, mas obtê-los mais pesados e no menor período. Portanto, o desmame de lotes sem uniformidade, como são os lotes provenientes de manejo com monta prolongada, afeta de forma negativa a produção anual. Além disso, a comercialização de bezerros refugos acarreta grandes prejuízos para o produtor.

¹ Médica-Veterinária, Ph.D., Embrapa Pantanal, Rua 21 de Setembro, 1880 - Bairro Nossa Senhora de Fátima, CEP79320-900 Corumbá, MS.

² Professor-Adjunto, Núcleo de Pesquisa em Saúde Animal, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, CEP 31270-901 Belo Horizonte, MG. Bolsista do CNPq.

A implantação em um rebanho de uma prática de manejo como a estação de monta visa otimizar o desempenho reprodutivo dos touros, bem como melhorar a eficiência reprodutiva das matrizes, pois determina a concentração de nascimentos, permitindo um intervalo maior e mais adequado para o restabelecimento do ciclo estral das fêmeas de acordo com a disponibilidade de pastagens. Permite ainda a obtenção de lotes de bezerros mais homogêneos, reduzindo custos de mão-de-obra e otimizando práticas zootécnicas, como o desmame, e medidas profiláticas, como cura do umbigo, vermifugação e vacinação (Almeida et al., 1996).

Os fatores que afetam o sucesso da prática de estação de monta são vários, sendo que vacas que falham em conceber ou concebem tardiamente no período de monta são os mais importantes. Considerando o conceito de produção exposto, vacas que concebem tardiamente são em geral responsáveis pelos bezerros refugos e pela desmama de bezerros mais leves que influenciam negativamente a produção anual da propriedade.

Deve-se, portanto, analisar os fatores de risco que levam ao insucesso no manejo de estação de monta (sanitários, nutricionais, ambientais ou de manejo), antes de introduzi-la na propriedade.

Neste capítulo serão abordados alguns aspectos sanitários que podem contribuir para o insucesso da implementação da estação de monta em um rebanho, indicando-se medidas para sua prevenção e controle.

Doenças infecciosas que afetam a reprodução de bovinos

Várias são as doenças que interferem no processo reprodutivo podendo ser ou não de transmissão venérea. As principais manifestações das doenças infecciosas que interferem na reprodução de bovinos são repetição de cio, aborto, morte embrionária e

nascimento de bezerros fracos e teratogenia. Essas manifestações determinam grandes perdas econômicas para a pecuária bovina sem que haja uma quantificação acurada de seus efeitos em rebanhos brasileiros. Na maior parte, essas não são diagnosticadas, e, apesar da frequência de suas ocorrências, não se estabelece um diagnóstico etiológico e um programa específico para o controle das doenças causadoras de tais manifestações. As doenças infecciosas que interferem na reprodução de bovinos com maior frequência no Brasil são a brucelose bovina, a leptose bovina, a campilobacteriose genital bovina, a tricomonose bovina, a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e a diarréia bovina a vírus (BVD).

Brucelose

A brucelose nos bovinos é causada por *Brucella abortus* e sua principal manifestação clínica é o aborto no terço final de gestação. Isso ocorre por causa da placentite necrótica causada pela infecção dos placentomas por *B. abortus*. A placentite ocasiona a diminuição da passagem de nutrientes e oxigênio da vaca para o feto, levando este à morte (Samartino & Enright, 1993; Thoen et al., 1993).

Essa doença está presente em todo o território brasileiro, apesar de sua prevalência ser, na maioria das vezes, baixa (Brasil, 1976).

A infecção por *B. abortus* se dá pelo contato do agente com qualquer mucosa do animal susceptível, principalmente a mucosa oral (Thoen et al., 1993). As fontes de infecção são os produtos de aborto ou parto de animais infectados, incluindo a placenta materna e fetal. Nesses materiais, o número de germes é muito grande, facilitando a contaminação do ambiente e difusão da doença, pois *B. abortus* é muito resistente no ambiente. Além disso, o hábito das vacas de lambe-los os bezerros recém-nascidos de outras vacas e comerem a placenta aumenta as chances de infecção e disseminação da doença. Deve-se ficar atento, pois as vacas infectadas que abortaram ou pariram continuam elimi-

nando grande quantidade de *B. abortus* nas secreções vaginais durante duas ou três semanas após o aborto ou parto (Organización..., 1986).

A transmissão da brucelose de um touro infectado a uma vaca sadia pela monta natural é baixíssima. Um touro brucélico não pode ser doador de sêmen, pois com a deposição de sêmen na cérvix ou útero, onde não existe a proteção do pH ácido e da flora bacteriana normal, entre outros fatores, o sêmen contaminado se torna altamente infeccioso (Campero, 1993; Eaglesome & Garcia, 1992). Apesar da pequena importância epidemiológica do touro infectado utilizado na monta natural, não é aconselhável a manutenção destes animais no plantel, pois a brucelose também interfere na qualidade do sêmen e no desempenho sexual dos touros.

A introdução da brucelose em um rebanho se dá, principalmente, pela aquisição de vacas portadoras da infecção. Portanto, para a manutenção de um rebanho livre da doença, é fundamental a seleção dos animais a serem introduzidos no rebanho.

O aborto ocorre na primeira gestação após a infecção, na maior parte das vezes quando o animal estiver em torno do sétimo mês de gestação. Na segunda gestação, após o animal ter sido infectado, o aborto é pouco freqüente e, da terceira gestação em diante, é muito raro. Após o primeiro aborto, uma outra manifestação da doença que pode ocorrer é o nascimento de bezerros fracos, que podem vir a morrer logo depois do nascimento (Samartino & Enright, 1993; Thoen et al., 1993).

Essas diferenças de manifestações clínicas são decorrentes do desenvolvimento de imunidade pelos animais infectados após o primeiro aborto. Com o desenvolvimento da imunidade, menor número de placentomas são atingidos e menor é o grau de lesão observado. Então, a diminuição da passagem de nutrientes e oxigênio não chega a causar a morte do feto, mas um menor desenvolvimento do mesmo, o que se traduz pelo nascimento de animais pequenos e subdesenvolvidos. Freqüentemente há retenção placentária e infertilidade temporária ou permanente (Nicoletti, 1986; Samartino & Enright, 1993; Thoen et al., 1993).

Em geral, o feto permanece no útero por 24 horas a 72 horas depois de sua morte, sendo comum sua autólise. Não há nenhuma lesão patognomônica da doença no feto abortado, porém uma broncopneumonia supurativa é encontrada com frequência (Nicoletti, 1990).

Para o diagnóstico da brucelose bovina, principalmente em grandes rebanhos, ou para o monitoramento da doença, devem-se empregar testes de triagem que possuam alta sensibilidade. O teste do antígeno acidificado tamponado, também conhecido como teste de Rosa de Bengala ou Card-Test[®], se adapta bem à triagem por ser rápido e de alta sensibilidade, sendo que seus resultados podem ser obtidos no mesmo dia da chegada das amostras de soro ao laboratório. As provas complementares no diagnóstico de brucelose são a prova de soroaglutinação lenta, a do 2-mercaptoetanol, a do rivanol, a de fixação de complemento e as de Elisa (Olascoaga, 1976; Nielsen et al., 1988). A prova do antígeno acidificado tamponado pode ser executada por veterinários credenciados ou por laboratórios credenciados, enquanto a prova do 2-mercaptoetanol e de fixação de complemento só podem ser executadas por laboratórios credenciados ou por laboratórios oficiais (Brasil, 2001).

Pela sua alta sensibilidade, os resultados negativos ao teste do antígeno acidificado tamponado são considerados como sendo de animais livres da infecção por *B. abortus* (Olascoaga, 1976; Brasil, 2001). Entretanto, pela baixa especificidade do teste do antígeno acidificado tamponado em alguns rebanhos, os resultados positivos devem ser confirmados por um outro teste quantitativo mais específico, como o do 2-mercaptoetanol (Olascoaga, 1976; Brasil, 2001). Nessa prova, os soros são submetidos à aglutinação em tubo na presença de 2-mercaptoetanol, o que auxilia na confirmação dos soros positivos à prova do antígeno acidificado tamponado, pois é uma prova quantitativa e que elimina muitas reações inespecíficas. A prova de soroaglutinação lenta deve ser realizada em paralelo com a prova do 2-mercaptoetanol (Olascoaga, 1976). O resultado da prova do 2-mercaptoetanol é disponível 48 horas após o início do teste.

As fêmeas vacinadas só devem ser submetidas a testes diagnósticos para brucelose quando possuírem idade igual ou superior a 24 meses. Fêmeas não vacinadas e machos podem ser submetidos a exames para diagnóstico de brucelose a partir de oito meses de idade. Fêmeas testadas no periparto, 15 dias antes ou depois do parto, devem ser retestadas 30 a 60 dias após o parto (Brasil, 2001).

As Tabelas 1 e 2 apresentam as interpretações da prova do 2-mercaptoetanol (Brasil, 2001).

Tabela 1. Interpretação da prova do 2-mercaptoetanol para fêmeas com idade superior a 24 meses, vacinadas entre três e oito meses de idade (Brasil, 2001).

Teste de soroaglutinação lenta	Teste do 2-mercaptoetanol	Interpretação
≤ 50	< 25	Negativo
≥ 100	< 25	Inconclusivo
≥ 25	≥ 25	Positivo

Tabela 2. Interpretação da prova do 2-mercaptoetanol para fêmeas não vacinadas e machos, com idade superior a oito meses (Brasil, 2001).

Teste de soroaglutinação lenta	Teste do 2-mercaptoetanol	Interpretação
≤ 25	< 25	Negativo
≥ 50	< 25	Inconclusivo
≥ 25	≥ 25	Positivo

A realização de sorologia para brucelose em soro coletado quando do aborto ou parto do animal e três a quatro semanas após é uma estratégia que auxilia no diagnóstico da doença. Os títulos séricos de anticorpos contra *B. abortus* são mais elevados na segunda coleta em animais infectados, mostrando uma soroconversão na sorologia pareada, o que é importante para a detecção de alguns animais que só apresentam títulos detectáveis de anticorpos após o parto ou aborto.

Material de feto abortado pode ser utilizado na tentativa de isolamento do agente, mas, com maior frequência, é utilizado em provas de imunofluorescência direta ou de imunoperoxidase que visam à detecção do agente no material.

Com a implantação do Plano Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose (PNCEBT), a vacinação de bezerras entre três e oito meses de idade com a vacina viva preparada com a amostra B19, que é a medida mais eficaz para o controle da brucelose bovina, passou a ser obrigatória em todo o território nacional (Organización..., 1986; Brasil, 2001). As bezerras vacinadas devem ser marcadas na face esquerda com um "V" seguido do algarismo final do ano de vacinação (Brasil, 2001).

A vacinação das bezerras nessa faixa etária, em dose única, visa impedir que haja interferência da imunidade passiva com a vacinação e que os animais fiquem protegidos antes da puberdade, quando são mais susceptíveis à infecção por *B. abortus* (Organización..., 1986).

A vacina B19 é atenuada para a fêmea bovina jovem, mas pode ser patogênica para o macho causando orquite (Organización..., 1986). Também é patogênica para o homem, sendo a maior causa de brucelose humana, acidentes com a vacina B19 (Acha & Szyfres, 1986).

Precauções devem ser tomadas durante a vacinação para se evitar contaminação e para manter a viabilidade da vacina. O veterinário cadastrado, responsável pela vacinação, deve usar luvas, óculos, máscara e camisa de manga comprida, pois a infecção pode ocorrer pelas mucosas. A vacina deve ser sempre mantida sob refrigeração e, depois de reconstituída, deve ser utilizada no prazo máximo de duas horas (Acha & Szyfres, 1986; Nicoletti, 1986; Organización..., 1986).

Na América do Norte foi desenvolvida e está sendo utilizada uma vacina com uma amostra rugosa de *B. abortus* (RB51), que pode ser utilizada tanto para a vacinação de animais jovens como para a vacinação de animais adultos (Stevens et al., 1997). A proteção conferida por essa vacina é semelhante à conferida pela va-

cina com a amostra B19 (Stevens et al., 1995), apresentando a vantagem de não interferir com o diagnóstico sorológico da brucelose, pois os animais vacinados com a amostra RB51 são negativos nos testes diagnósticos de rotina (Stevens et al., 1994). Essa vacina ainda não está aprovada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para uso em bovinos no País, mas, se for aprovada, poderá ser utilizada para a vacinação de animais adultos em rebanhos com a presença de brucelose, diminuindo as perdas dos produtores e a transmissão da doença no rebanho.

Além da introdução da obrigatoriedade da vacinação, o PNCEBT institui normas para a certificação de propriedades livres ou de propriedades monitoradas para brucelose e tuberculose (Brasil, 2001).

Para receber um certificado livre de brucelose e tuberculose um rebanho deve apresentar três testes de rebanho negativos consecutivos com intervalo de 90 a 120 dias entre os dois primeiros testes e de 180 a 240 dias entre o segundo e o terceiro testes (Brasil, 2001).

O programa de certificação de propriedades monitoradas para brucelose e tuberculose, que se aplica exclusivamente a rebanhos de corte, visa ao estabelecimento de rebanhos com risco muito baixo e calculável de possuírem animais com brucelose e tuberculose. Nesse programa, no primeiro ano, será testada uma amostra dos reprodutores, machos e fêmeas, com 99% de confiança de detecção dessas doenças no rebanho em níveis de até 1%. A partir do segundo ano, a amostragem do plantel de reprodutores do rebanho será realizada com grau de confiança de 95% de detecção destas doenças em níveis de até 1% (Brasil, 2001).

Se for encontrado algum animal positivo, todos os reprodutores, machos e fêmeas, do rebanho devem ser testados e aqueles positivos devem ser sacrificados. Nova amostragem será então realizada após um ano.

O abate dos animais deve ser realizado em frigorífico sob serviço de inspeção e o encontro de qualquer lesão dessas doenças nos

animais abatidos, após confirmação laboratorial, implica que todos os reprodutores devem ser testados.

Para aqueles rebanhos que são livres da doença, além da vacinação das bezerras, somente se deve adquirir animais de propriedades certificadas livres de brucelose e tuberculose ou animais testados e negativos para brucelose, de preferência de rebanhos também livres da doença (Organización..., 1986; Brasil, 2001). A adoção estrita dessa medida reduzirá significativamente o risco de entrada da brucelose no rebanho, pois bloqueará a principal fonte de introdução da doença em rebanhos livres: a compra de animais infectados.

Leptospirose

A leptospirose é uma doença causada pelas várias sorovariedades patogênicas de *Leptospira* sp., podendo apresentar quadros clínicos diversos dependendo da sorovariedade infectante (Faine, 1982), mas cujas principais manifestações clínicas no bovino são aborto e infertilidade (Armatredjo & Campbell, 1975; Ellis, 1984).

Existem sorovariedades de *Leptospira* sp. que são adaptadas ao hospedeiro e cuja evolução da infecção é mais crônica, acometendo no geral o trato reprodutivo. Para os bovinos, a sorovariedade adaptada à espécie é a *L. hardjo*, sendo considerada a que mais prejuízos causa à pecuária bovina (Ellis, 1984; Ellis, 1994).

Entretanto, outras sorovariedades de *Leptospira* sp. também podem causar problemas reprodutivos em bovinos como *L. bratislava*, *L. tarassovi*, *L. pomona* e *L. grippothyphosa* (Armatredjo & Campbell, 1975; Ellis, 1984; Prescott & Zuerner, 1993).

Leptospira sp. entra no hospedeiro susceptível pelas mucosas ou pela pele lesada ou amolecida pelo contato prolongado com a água (Faine, 1982; Prescott & Zuerner, 1993). Por causa dessas características, e *Leptospira* sp. poder sobreviver na água por

alguns dias, a leptospirose é considerada uma doença de veiculação hídrica. Dessa forma, é uma doença que tem sua transmissão facilitada em regiões alagadas.

L. hardjo é a sorovariedade mais encontrada em bovinos em todo o mundo. No Pantanal (sub-região da Nhecolândia), as sorovariedades do sorogrupo Sejroe, ao qual pertence *L. hardjo*, foram as mais freqüentemente encontradas (38,8%), sendo a maior prevalência de *L. hardjo* (59,52%) (Pellegrin et al., 1999a).

Em relação à infecção por *L. hardjo*, o próprio bovino é o reservatório do agente, pois *Leptospira* sp. pode permanecer nos rins e ser eliminada intermitentemente na urina dos animais, contaminando as coleções de água que servem a estes animais (Faine, 1982; Ellis, 1984; Ellis, 1994). Por causa das diferenças no volume de urina eliminada e no pH da mesma, o rato não se apresenta como reservatório de *L. hardjo*, nem exerce papel importante na epidemiologia da leptospirose bovina.

O contato ou a presença de outras espécies de animais domésticos ou silvestres pode favorecer a infecção do bovino por outras sorovariedades de *Leptospira* sp. que têm estas espécies como reservatórios (Ellis, 1986; Prescott & Zuerner, 1993). Isso pode ocorrer quando da criação de bovinos em estreito contato com porcos, o que pode propiciar a infecção dos bovinos por *L. pomona* que tem como reservatório os suídeos (Prescott & Zuerner, 1993). A manifestação da leptospirose em bovinos por *L. pomona* é, entretanto, incomum, podendo se observar quadros agudos com icterícia e problemas respiratórios em bezerros (Armatredjo & Campbell, 1975).

As principais manifestações clínicas da infecção por *L. hardjo* são aborto, mamite com presença de sangue e nascimento de bezerros fracos (Ellis, 1984; Ellis, 1986; Prescott & Zuerner, 1993; Ellis, 1994; Leite et al., 2000). O aborto causado por *L. hardjo* pode ocorrer em qualquer época da gestação, mas, em decorrência de absorção fetal, pode haver também repetição de cio (Ellis, 1984). *L. hardjo* causa mamite com presença de sangue no leite. Diferentemente das mamites contagiosa e ambiental, *L. hardjo*

provoca uma mamite flácida, sem endurecimento do úbere, e que pode atingir os quatro quartos ao mesmo tempo (Ellis et al., 1976; Higgins et al., 1980; Leite et al., 2000).

O aborto na leptospirose é por causa da morte fetal causada pela infecção do feto por *Leptospira* sp. O feto abortado pode apresentar icterícia leve, nefrite intersticial e pneumonia supurativa, mas nenhuma lesão patognomônica está presente (Kirkbride, 1990a).

Para o diagnóstico de leptospirose, soro de 10% dos animais do rebanho deve ser testado. Alternativamente, soro de 10 animais que apresentaram sintomatologia e de 10 animais que não apresentaram sintomatologia podem ser testados (Hanson, 1974).

Para a confirmação de aborto por *L. interrogans* pode-se realizar a sorologia pareada na vaca que abortou ou em qualquer líquido fetal. Esses soros devem ser submetidos à prova de aglutinação microscópica que utiliza antígenos vivos de *L. interrogans*. Nessa prova devem ser testadas, no mínimo, 16 sorovariedades de *L. interrogans* para que se possa conhecer as sorovariedades presentes na propriedade (Faine, 1982; Kirkbride, 1990a).

A imunofluorescência direta, a imunoperoxidase e o exame histopatológico com coloração pela prata são técnicas que podem auxiliar no diagnóstico de leptospirose em fetos abortados (Kirkbride, 1990a).

Por causa do difícil crescimento de *L. interrogans* "in vitro", o isolamento não é uma técnica empregada na rotina de diagnóstico da leptospirose. Os testes de aglutinação macroscópica também não funcionam bem para o diagnóstico da leptospirose animal (Faine, 1982; Kirkbride, 1990a).

Os resultados da sorologia (aglutinação microscópica) para o diagnóstico da leptospirose podem estar disponíveis 24 horas após a chegada do soro ao laboratório. Esses resultados podem ser emitidos como positivos ou negativos ou com o sistema de cruzeiros (de 0 a 4+), quando o teste é realizado somente na diluição de triagem de 1/100. É considerado positivo o soro que apresentar 50% ou mais de aglutinação nessa diluição de 1/100 frente a

antígeno de uma sorovariedade de *Leptospira* sp. (Faine, 1982). Com o sistema de cruces é positivo o soro que apresentar 2+ ou mais nesta mesma diluição, o que corresponde a 50% ou mais de aglutinação. Quando se pede a titulação do soro, considera-se como título o inverso da última diluição do soro que apresentar 50% (2+) de aglutinação frente a antígeno de uma sorovariedade de *Leptospira* sp. A titulação do soro pode ajudar na interpretação dos resultados, pois evidencia quais são as reações específicas e quais são as inespecíficas, além de ser útil na caracterização de aborto por algumas das sorovariedades de *Leptospira* sp., quando se usa a sorologia pareada. Ressalta-se que, na infecção por *L. hardjo*, os títulos são baixos, podendo-se, frequentemente, observar animais após o aborto com título de 400 ou 800, diferente do que ocorre na infecção por outras sorovariedades, como *L. pomona* quando os animais podem apresentar títulos de 12.800 ou maiores (Kirkbride, 1990a). O mais importante na interpretação da sorologia para leptospirose é a identificação das sorovariedades presentes na propriedade, para que se possa utilizar uma vacina adequada para o rebanho.

Em muitos rebanhos, as manifestações da doença são mínimas, mas as perdas econômicas continuam acontecendo. Nos rebanhos que apresentarem problemas por causa da leptospirose, o controle deve ser feito pela vacinação de todos os animais acima de três meses, num período curto de tempo (Ellis, 1984; Moreira, 1994). Isso visa aumentar a imunidade do rebanho contra o agente, quebrando o seu ciclo de transmissão. Se a cobertura da vacinação não atingir a todos os animais, ou a sua maioria, em um curto espaço de tempo, a presença de indivíduos susceptíveis propiciará a manutenção do agente no rebanho.

É de grande importância que a vacina empregada contenha as sorovariedades de *Leptospira* sp. encontradas na propriedade pelos testes diagnósticos, pois, apesar de existirem reações cruzadas na sorologia diagnóstica, não há imunidade cruzada entre as sorovariedades (Faine, 1982; Ellis, 1984). Portanto, a proteção contra uma sorovariedade só é estimulada pela vacinação com uma vacina contendo aquela sorovariedade.

As vacinas contra leptospirose são bacterinas, isto é, produzidas com bactérias mortas, adicionadas de hidróxido de alumínio, como adjuvante. Por causa dessas características, a imunidade conferida por tais vacinas está em torno de quatro a seis meses, devendo a revacinação ser semestral ou, no mínimo, anual (Ellis, 1984; Moreira, 1994).

Campilobacteriose genital bovina

A campilobacteriose genital bovina é uma enfermidade causada por *Campylobacter fetus* ssp. *venerealis*, cuja principal característica é a presença de repetições de cio com intervalos aumentados e irregulares (Stoessel, 1982; Dekeyser, 1984; Lage & Leite, 2000).

Nos países onde ocorre, a doença causa grandes perdas anuais, uma vez que leva a uma média de 60% de taxa de retorno ao cio e que apenas 35% das novilhas cobertas ficam prenhes (McCool et al., 1988).

É uma doença muito importante em países e áreas onde existem grandes efetivos bovinos, cujo manejo reprodutivo é baseado na monta natural, ainda estando presente em várias regiões do Brasil (Pellegrin et al., 1999b; Lage & Leite, 2000). No Pantanal Mato-Grossense, verificou-se uma prevalência de 52,3% dos touros portadores de *C. fetus*, o que indica que a campilobacteriose genital bovina está disseminada na região, podendo ser uma das principais causas sanitárias que contribuem para a manutenção dos índices de fertilidade baixos, assim como a idade à primeira cria e a relação touro:vaca elevadas nos rebanhos bovinos do Pantanal (Pellegrin, 2001).

É uma doença de transmissão venérea, podendo o touro infectado transmitir o agente a uma vaca sadia em quase 100% dos casos. A principal forma de introdução da campilobacteriose genital bovina no rebanho é a aquisição de touros ou vacas infectados (Clark, 1971; Stoessel, 1982; Lage & Leite, 2000).

Em um rebanho com campilobacteriose genital bovina, observa-se grande número de fêmeas que retornam ao cio em intervalos irregulares, com média de 35 dias (Leite, 1977; Stoessel, 1982). Os animais mais freqüentemente acometidos são as novilhas e vacas infectadas pela primeira vez. Podem-se observar abortos, que ocorrem em torno do quarto ou quinto mês de gestação e se manifestam em menos que 10% das fêmeas infectadas (Garcia & Brooks, 1993). A infecção por *C. fetus* ssp. *venerealis* também pode causar retenção de placenta, quando o aborto ocorre após a placentação, pois *C. fetus* ssp. *venerealis* causa placentite (Stoessel, 1982; Dekeyser, 1984).

Essas manifestações clínicas são ocasionadas por lesões causadas pelo agente no trato reprodutivo da fêmea: vaginite, cervicite, endometrite e salpingite (Dekeyser, 1984; Lage & Leite, 1999). A endometrite cria um ambiente uterino inóspito ao embrião levando-o à morte embrionária por causa da diminuição da nutrição desse embrião (Garcia & Brooks, 1993).

As vacas infectadas podem adquirir imunidade contra *C. fetus* ssp. *venerealis* e eliminar o agente do útero, conseguindo levar a gestação a termo (Clark, 1971; Dekeyser, 1984). Entretanto, em alguns animais que chegam a parir - cerca de 10% dos animais infectados -, *C. fetus* ssp. *venerealis* continua infectando a vagina e estes animais servem de fonte de infecção para touros livres da doença (Stoessel, 1982).

A análise dos dados zootécnicos de um rebanho com campilobacteriose genital bovina mostra, além do grande número de repetições de cio a intervalos irregulares e aumentados, intervalos entre partos longos, idade à primeira cria tardia e alta proporção touro:vaca, por causa do aumento do número de coberturas que cada touro tem de efetuar em decorrência das repetições de cio. Em rebanhos que utilizam estação de monta, verifica-se grande número de animais vazios ao término dessa prática de manejo e uma estação prolongada de nascimento de bezerros (Stoessel, 1982; Lage & Leite, 2000).

No touro, a infecção por *C. fetus* ssp. *venerealis* não causa sintomatologia, podendo o touro permanecer como portador assinto-

mático por toda a vida (Dekeyser, 1984). O local onde *C. fetus* ssp. *venerealis* se aloja no aparelho reprodutivo do macho é nas criptas do pênis e prepúcio. Como os animais mais jovens possuem menor número dessas criptas, já foi sugerido que esses animais seriam mais resistentes à infecção por esse agente, entretanto existem divergências em relação à resistência de touros jovens à infecção (Clark, 1971; Stoessel, 1982; Pellegrin, 2001).

Lesões freqüentemente encontradas no feto abortado são a broncopneumonia supurativa e hepatite intersticial, mas não são patognomônicas da doença (Bryner, 1990).

A análise dos dados zootécnicos do rebanho é de grande auxílio na suspeita da doença no rebanho; mas é fundamental que seja realizado o diagnóstico laboratorial, pois as alterações reprodutivas observadas são semelhantes àquelas encontradas na tricomose bovina.

As técnicas sorológicas não são de grande valia no diagnóstico da campilobacteriose genital bovina por existirem reações sorológicas cruzadas pela infecção intestinal do animal com outras espécies de *Campylobacter* sp. O material indicado para o diagnóstico da campilobacteriose genital bovina é o lavado prepucial. Este material é mais fácil de ser coletado do que o de fêmeas e diminui o custo total do exame, pois um número menor de animais será testado. Além disso, por causa das características de transmissão da doença, o encontro de um touro infectado indica que o lote ou rebanho está infectado. O lavado prepucial pode ser submetido ao cultivo para isolamento de *C. fetus* ssp. *venerealis* (Stoessel, 1982; Lander, 1990) ou à prova de imunofluorescência direta (Figueiredo, 2001). Para a tentativa de isolamento de *C. fetus* ssp. *venerealis* é necessário que o material seja inoculado em meio de transporte e enriquecimento para *Campylobacter* logo após a coleta de material (Lander, 1990). Esse meio de transporte e enriquecimento deve ser transportado à temperatura ambiente e chegar ao laboratório em no máximo 48 horas. O meio de transporte deve ser solicitado ao laboratório antes da coleta de material. O resultado do isolamento e identificação demora em torno de cinco a dez dias. Para a prova de imunofluorescência direta (IFD), o lavado prepucial deve ser refri-

gerado e enviado refrigerado ao laboratório dentro de alguns dias da coleta. O resultado da imunofluorescência direta pode estar disponível de 24 a 48 horas após a chegada do material ao laboratório.

O isolamento e identificação de *C. fetus* ssp. *venerealis* no material clínico indicam que o animal está infectado. O mesmo acontece com a identificação desse agente pela IFD no lavado prepucial ou material vaginal. Nessa doença, por causa das suas características epidemiológicas, a partir do resultado positivo confirmado de um dos animais do rebanho ou lote, no geral um touro positivo, considera-se o rebanho ou lote como positivo (Stoessel, 1982; Lage & Leite, 2000). Então, medidas de controle devem ser adotadas em todo o rebanho ou lote.

Por causa da sua transmissão venérea, uma das medidas mais eficazes para o controle e erradicação da campilobacteriose genital bovina é a implementação da inseminação artificial no rebanho, com a utilização de sêmen de boa qualidade (Stoessel, 1982; Dekeyser, 1984; Lage & Leite, 2000). Isso pode propiciar, além de ganhos genéticos, a interrupção da transmissão da doença. É importante observar que as vacas devem ser submetidas a um repouso sexual antes de entrarem no programa de inseminação artificial, para se evitar as perdas naqueles animais que ainda não adquiriram imunidade contra a infecção.

O estabelecimento de um manejo com estação de monta pode contribuir para o controle da campilobacteriose genital bovina, pois facilita o descanso sexual das fêmeas por três cios. Este descanso sexual permite às vacas desenvolver uma boa imunidade contra a doença, eliminando, na maioria das vezes, o agente do trato genital (Stoessel, 1982; Garcia & Brooks, 1993; Lage & Leite, 2000).

A introdução de touros jovens livres da infecção por *C. fetus* ssp. *venerealis* também pode auxiliar em um programa de controle da doença, pois estes animais geralmente apresentam menor risco de se infectarem por possuírem criptas prepuciais menores e em menor número (Stoessel, 1982). Entretanto, deve-se estar atento, pois somente a introdução de touros jovens livres da doença

e o repouso sexual das vacas não são suficientes para o controle da doença em um rebanho, porque nem todas as fêmeas eliminam *C. fetus* ssp. *venerealis* após o repouso sexual (Leite, 1977; Dekeyser, 1984; Lage & Leite, 1999). As fêmeas que permanecem com o agente na vagina podem servir como fonte de infecção para os touros que irão, então, disseminar a doença outra vez no rebanho.

Naqueles rebanhos onde a implantação de um manejo com inseminação artificial for difícil de ser realizada, a estratégia de imunização deve ser adotada para o controle e erradicação da doença. A utilização de uma vacina com adjuvante oleoso estimula a produção de anticorpos no trato genital, protegendo e eliminando a infecção das fêmeas (Dekeyser, 1984; Lage & Leite, 2000). Apesar de serem controversos os relatos sobre a eficácia da vacina na eliminação da infecção por *C. fetus* ssp. *venerealis* dos machos (Fóscolo, 2001), a vacinação também pode ser efetuada nestes animais (Dekeyser, 1984).

A vacinação pode ser empregada como auxiliar na implantação do programa de inseminação artificial, mas sua maior utilidade encontra-se naqueles rebanhos em que não é possível introduzir nenhuma outra estratégia para o controle da doença.

No programa de vacinação, todos os animais em idade reprodutiva devem ser vacinados 60 a 30 dias antes da cobertura (Leite, 1977; Lage & Leite, 2000), o que é facilitado quando se emprega um manejo com estação de monta.

Naqueles lotes ou rebanhos que continuarem a utilizar touros infectados ou vacas que já foram cobertas por touros infectados, as quais podem estar mantendo o agente, a vacinação deve ser continuada a cada estação de monta.

Pode-se obter a formação de rebanhos livres de campilobacteriose genital bovina pela utilização de touros livres da doença em lotes de novilhas que virão substituir os lotes de vacas infectadas.

Tricomonose bovina

A tricomonose bovina é uma doença causada por *Tritrichomonas foetus* e se manifesta, principalmente, por altas taxas de repetição de cio a intervalos irregulares, apresentando muitas semelhanças com a campilobacteriose genital bovina (Stoessel, 1982; Pellegrin et al., 1998).

A atual situação da tricomonose bovina no Brasil não é bem conhecida, mas é uma doença que ainda está presente nos rebanhos, causando elevadas perdas econômicas (Pellegrin et al., 1998; Pellegrin, 1999).

A transmissão de *T. foetus* é venérea e a introdução da doença em um rebanho geralmente acontece com a aquisição de animais infectados (Stoessel, 1982).

As fêmeas infectadas apresentam repetições de cio a intervalos aumentados e irregulares e abortos que ocorrem em torno do quarto ou quinto mês de gestação. Piometra fechada pós-coertura pode ocorrer em menos de 10% das fêmeas infectadas (BonDurant, 1997).

À semelhança do que é observado na campilobacteriose genital bovina, as maiores taxa de retorno ao cio são encontradas nos lotes de novilhas e vacas jovens, os intervalos entre partos são longos, a idade à primeira cria é tardia, a relação touro:vaca é alta e, em rebanhos que utilizam estação de monta, o número de fêmeas vazias ao final da estação de monta é grande (Pellegrin et al., 1998).

No touro, a infecção é inaparente e este pode permanecer portador assintomático por toda a vida. Os touros mais velhos, que possuem um número maior de criptas penianas e prepuciais mais profundas, desempenham importante papel na manutenção da doença em um rebanho (Stoessel, 1982).

Não são encontradas lesões patognomônicas no feto, mas podem-se observar fetos macerados em decorrência da infecção por *T. foetus* (BonDurant, 1990).

Exames laboratoriais são muito importantes no diagnóstico da tricomonose bovina, pois tanto os sinais clínicos apresentados pelos animais como os dados de eficiência reprodutiva do rebanho são semelhantes aos encontrados na campilobacteriose genital bovina.

O diagnóstico da tricomonose bovina se baseia na identificação de *T. foetus* vivo, diretamente do material prepucial ou após cultivo em meio de Rieck modificado ou outros. Esses materiais são examinados ao microscópio e a presença de formas de *T. foetus* móveis indicam a infecção do animal. A temperatura em que o meio de cultura é transportado ao laboratório é de grande importância, pois, quando o meio de cultura é resfriado ou congelado, *T. foetus* morre impossibilitando o diagnóstico. Então, o transporte do meio de cultura deve ser realizado em temperatura ambiente. O material de aborto e, principalmente, o conteúdo do abomaso do feto pode ser rico em *T. foetus*, podendo também ser utilizados para o diagnóstico (BonDurant, 1990). A identificação de *T. foetus* vivo pode demorar até uma semana após sua chegada ao laboratório. Alguns laboratórios estão padronizando técnicas de imunofluorescência direta para o diagnóstico da tricomonose bovina, o que irá facilitar o diagnóstico da infecção por *T. foetus*.

Por suas características epidemiológicas, a identificação de animais infectados por *T. foetus* em um rebanho ou lote indica a presença da tricomonose bovina naquele rebanho ou lote e, da mesma forma que na campilobacteriose genital bovina, medidas de controle devem ser adotadas em todo o rebanho ou lote.

Pela sua semelhança epidemiológica com a campilobacteriose genital bovina, muitas medidas de controle aplicáveis àquela doença também são efetivas no controle e erradicação da tricomonose bovina.

A implementação da inseminação artificial é também uma das medidas mais efetivas para controlar e erradicar a tricomonose bovina (Stoessel, 1982; BonDurant, 1997). Nesta doença também é importante que as vacas permaneçam em repouso sexual por três cios antes da introdução da inseminação artificial (Pelle-

grin et al., 1998). Isso visa ao desenvolvimento da resposta imune contra *T. foetus* e sua concomitante eliminação pela maioria dessas vacas.

Da mesma maneira que na campilobacteriose genital bovina, a introdução de touros jovens pode ajudar a minimizar a disseminação da tricomonose bovina, mas somente esta medida associada ao repouso sexual das fêmeas não é suficiente para o controle e erradicação da doença do rebanho, uma vez que algumas fêmeas ainda podem manter *T. foetus* na vagina mesmo após o repouso sexual (Stoessel, 1982).

No mercado brasileiro não existem vacinas contra a tricomonose bovina, mas mesmo nos Estados Unidos onde foram desenvolvidas, elas são recomendadas somente como medida complementar no controle da doença (BonDurant, 1997).

Uma outra estratégia para se formar um rebanho livre de tricomonose bovina, a partir de um rebanho contaminado por *T. foetus*, é a utilização de touros livres da doença nos lotes de novilhas. Com a reposição do plantel consegue-se a eliminação da tricomonose bovina do rebanho.

Rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR)

A rinotraqueíte infecciosa bovina é causada pelo herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) e pode causar problemas respiratórios e reprodutivos (Gibbs & Rweyemann, 1972; Rocha, 1999).

Uma característica da infecção por herpesvírus é o fenômeno de latência, quando os vírus permanecem em células neuronais de gânglios sensitivos sem causar sintomatologia clínica. Situações de estresse, como transporte e dificuldades de parto, e imunossupressão podem levar à reativação desses vírus latentes, que voltam a se replicar e induzem, então, sinais clínicos nos animais. Portanto, uma vez infectado pelo BoHV-1, o animal será sempre portador deste vírus (Kahrs, 1977).

A transmissão do BoHV-1 pode ocorrer pela via naso-nasal, mas também podem ocorrer infecções por via genital (Gibbs & Rweyemann, 1972; Kahrs, 1977).

Nos quadros clínicos respiratórios causados pelo BoHV-1 pode-se observar febre alta, anorexia e descargas nasais que evoluem de serosa a purulenta (Gibbs & Rweyemann, 1972). Alguns animais, que não são tratados, podem sofrer infecções secundárias que irão agravar o quadro, podendo ocasionar pneumonia e morte.

Nos quadros reprodutivos da doença observa-se vulvovaginite pustular e balanopostite, que causa impotência temporária e recusa à monta, mas não infertilidade. A vulvovaginite pustular e a balanopostite se caracterizam pela presença de vesículas na vulva e no pênis e prepúcio, respectivamente, que se rompem levando ao aparecimento de lesões erosivas ou ulcerativas que podem ser purulentas. Essas manifestações ocorrem principalmente após infecção venérea (Gibbs & Rweyemann, 1972).

As repetições de cio por degeneração dos ovócitos ou morte embrionária e abortos são decorrência da forma respiratória. O aborto pode ocorrer esporadicamente em um rebanho, sem que os animais apresentem algum outro sinal clínico observado, ou na forma de surto que, em geral, ocorre um a três meses após a ocorrência de um surto de doença respiratória no rebanho (Gibbs & Rweyemann, 1972; Kahrs, 1977).

O feto abortado pela infecção pelo BoHV-1 em geral já está morto dois ou mais dias antes do aborto. Pode-se encontrar presença de líquido sanguinolento nas cavidades torácica e abdominal e vários órgãos podem estar congestionados. Entretanto, apesar de não existirem lesões patognomônicas, a presença de rins bastante congestionados é sugestiva da infecção pelo BoHV-1 (Kirkbride, 1990b; Rocha et al., 1999).

O diagnóstico da rinotraqueíte infecciosa bovina pode ser realizado pela sorologia, empregando técnicas de soroneutralização ou Elisa. A técnica de soroneutralização apresenta a vantagem de o resultado poder ser expresso em título, o que facilita a compara-

ção e interpretação de resultados pareados em alguns rebanhos ou animais (Rocha, 1999).

Em algumas situações, como no caso de abortos, a utilização de sorologia pareada pode ser de grande ajuda no diagnóstico dessas doenças. Na sorologia pareada, o soro do animal é coletado no momento da observação do problema, por exemplo aborto, e outra amostra de soro é coletada três a quatro semanas após o ocorrido. No laboratório, essas amostras são testadas no mesmo ensaio e então são comparados os títulos nas duas ocasiões, procurando-se pela soroconversão, o que indicaria infecção ativa (Kirkbride, 1990b).

Em materiais de aborto poderão ser utilizados o isolamento do vírus ou as técnicas de imunofluorescência direta, imunoperoxidase ou reação em cadeia da polimerase (PCR) para a identificação do BoHV-1 no feto, placenta e secreções dos animais (Kirkbride, 1990b; Barr & Anderson, 1993; Rocha et al., 1999). A sorologia do feto também pode ser útil no diagnóstico dessa infecção.

Pelas características dessa doença, os resultados sorológicos positivos não indicam que o animal esteja doente ou que tenha abortado em função da infecção pelo agente, mas somente que o animal entrou em contato com o agente em algum momento de sua vida (Rocha, 1999). Em algumas situações, a sorologia pareada pode ajudar no diagnóstico da situação, quando há um aumento do título de pelo menos quatro logaritmos entre a primeira e a segunda coleta (Kirkbride, 1990b; Rocha, 1999). Entretanto, na maioria das vezes, nem mesmo a sorologia pareada pode fornecer um resultado conclusivo quanto à incriminação deste agente como agente causal do problema reprodutivo apresentado pelos animais. A melhor maneira de se confirmar a participação do BoHV-1 nos abortos observados é o isolamento ou identificação, por alguma técnica de diagnóstico direto (IFD, imunoperoxidase, PCR), do agente a partir do feto abortado (Barr & Anderson, 1993; Rocha et al., 1999).

Por causa da característica do BoHV-1 de provocar infecção latente, o controle da rinotraqueíte infecciosa bovina torna-se mui-

to complicado e a erradicação torna-se inviável nas condições brasileiras (Leite, 1999).

O ponto mais importante no controle da rinotraqueíte infecciosa bovina é a diminuição de fatores estressantes. Melhor alimentação e manejo podem minimizar os problemas.

Naqueles rebanhos em que for confirmada a doença como causadora de problemas reprodutivos, pode-se introduzir a vacinação dos animais (Leite, 1999). Estão disponíveis no Brasil vacinas mortas e uma vacina viva termossensível, assim chamada porque o vírus se multiplica apenas em temperaturas abaixo da temperatura normal dos bovinos. Tanto as vacinas mortas quanto a vacina viva ocasionam a produção de altos títulos de anticorpos e podem diminuir os problemas reprodutivos causados pela rinotraqueíte infecciosa bovina.

Por constituírem um grupo de risco, pois na maior parte das vezes não possuem proteção contra a infecção (Melo, 1998), e por estarem iniciando a fase reprodutiva, as novilhas são a categoria que merece maior atenção quando se implanta um programa de vacinação contra a rinotraqueíte infecciosa bovina, devendo ser priorizada a vacinação deste grupo de animais (Leite, 1999).

Entretanto, deve-se estar atento, pois a vacinação interfere com o diagnóstico sorológico, não sendo possível a diferenciação entre anticorpos induzidos pela vacinação daqueles induzidos pela infecção (Leite, 1999). Além disso, nem sempre o controle dos problemas reprodutivos causado pelo BoHV-1 é alcançado pela vacinação.

Diarréia bovina a vírus

A diarréia bovina a vírus (VDBV) é uma doença causada por um vírus do gênero *Pestivirus* da família *Flaviviridae* que pode levar a problemas reprodutivos, entéricos e respiratórios (Baker, 1995). O vírus dessa doença pode apresentar dois biotipos: o citopatógeno (CP), que causa efeito citopático em cultivo celular, e o não citopatógeno (NCP) (Browlie, 1990).

A infecção pelo VDBV em animais com idade superior a seis meses pode levar às manifestações entérica e respiratória da doença, apesar de a maioria dos animais adultos infectados (70% a 90%) apresentar a forma subclínica da doença (Browlie, 1990). Nos casos de doença entérica ou respiratória, os animais podem apresentar hipertermia, descargas oculares e nasais, diarreia e, ocasionalmente, úlceras e erosões da mucosa oral.

Os problemas reprodutivos associados à infecção pelo VDBV estão ligados com a infecção de animais gestantes. A infecção das fêmeas durante o coito ou na inseminação artificial pode interferir com a fertilização ou implantação do embrião, ocasionando repetição de cio e, conseqüentemente, aumentando o número de serviços por concepção nestes animais (Browlie, 1990).

A infecção fetal entre o 50º e o 100º dia de gestação geralmente ocasiona morte embrionária ou fetal com absorção, aborto ou mumificação. A taxa de abortos por infecção pelo VDBV está entre 2% e 7%, mas pode ser alta em rebanhos que não estão imunes. Pode ocorrer também aparecimento de má-formações fetais como hipoplasia cerebelar com incoordenação motora, bragnatismo, alopecia, artrose e cegueira, as mais freqüentes nas infecções fetais entre o 100º e o 150º dia de gestação. Infecções nas fases finais de gestação podem levar ao nascimento de bezerros normais, mas sorologicamente reagentes ao VDBV (Browlie, 1990).

A infecção fetal até o 120º dia de gestação, período em que o sistema imune do feto está se desenvolvendo, por uma amostra de VDBV não citopatogênica (NCP), leva ao aparecimento de animais persistentemente infectados (PI) (Browlie, 1990). O sistema imune desse feto, que está em desenvolvimento, reconhece esta amostra NCP como própria e não desenvolve uma resposta imune contra esta amostra viral. Com isso, o vírus NCP se replica no animal, que ao nascer continua eliminando uma grande quantidade de vírus em todas as secreções (Browlie, 1990; Houe, 1995). O aparecimento de animais PI pode ocorrer com uma freqüência de 1/100 ou 1/1.000, em faixas etárias homogêneas.

Os animais PI são, em geral, mais fracos e têm desenvolvimento menor. São sorologicamente negativos ou apresentam títulos baixos contra o VDBV homólogo, apesar de poderem responder contra amostras de VDBV antigenicamente diferentes (Baker, 1995).

Somente animais PI podem apresentar a doença das mucosas, uma enfermidade que geralmente se apresenta com curso agudo em que os animais apresentam febre, diarreia e lesões em toda a mucosa do trato digestivo, sendo de grande letalidade (Baker, 1995).

Por causa das características de grande eliminação de vírus por todas as secreções e por se apresentarem em geral sorologicamente negativos, os animais PI são de fundamental importância para a epidemiologia e disseminação da doença (Houe, 1995).

O diagnóstico sorológico da diarreia bovina a vírus pode ser realizado pelas técnicas de soroneutralização e Elisa. Entretanto, da mesma forma que na rinotraqueíte infecciosa bovina, o encontro de sorologia positiva para o VDBV não indica que o problema reprodutivo tenha sido causado por este vírus, mas somente que o animal entrou em contato com o vírus (Barbosa, 1999). O emprego da sorologia pareada pode auxiliar no diagnóstico dos problemas reprodutivos causados por infecção pelo VDBV (Barbosa, 1999).

A detecção do VDBV no feto abortado é importante para o diagnóstico da participação desse vírus nos casos de aborto. Tal detecção pode ser realizada pelo isolamento e identificação do vírus do feto, o que é trabalhoso, ou por técnicas de imunofluorescência direta, imunoperoxidase, Elisa e PCR (Dubovi, 1990; Haines & Ellis, 1994; Barbosa, 1999).

A identificação do VDBV em leucócitos dos animais é importante para o controle da doença, pois é a técnica mais eficiente para a detecção dos animais persistentemente infectados (Dubovi, 1990; Barbosa, 1999).

O controle da diarreia bovina a vírus também se apresenta como um grande desafio, pois é imprescindível incluir a identificação e eliminação dos animais persistentemente infectados. Para a identificação desses animais PI é necessária a identificação do vírus da diarreia bovina a vírus nos leucócitos do animal, o que se constitui em uma estratégia dispendiosa e demorada. Além disso, poucos são os laboratórios no País capacitados a realizar esta pesquisa viral (Barbosa, 1999).

Atualmente existem vacinas que podem auxiliar no controle da doença. As liberadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento são vacinas mortas. As vacinas vivas, presentes no mercado internacional, não são permitidas no País, pois podem reverter a virulência e causar problemas nos animais vacinados (Bolin, 1995).

Da mesma forma que as vacinas contra a rinotraqueíte infecciosa bovina, as vacinas contra a diarreia bovina a vírus não permitem a diferenciação sorológica entre animais vacinados e animais infectados (Barbosa, 1999). Da mesma forma, devem ser vacinados os animais entre 7 e 18 meses de idade, pois nesta faixa etária os animais se apresentam desprotegidos (Leite, 1999).

Em função da diversidade antigênica do vírus da diarreia bovina a vírus, a vacina pode apresentar um outro ponto negativo, pois as vacinas comercializadas no País são importadas, podendo haver falhas de vacinação pela ausência de variantes antigênicas do vírus na vacina, pelo fato de ainda não se conhecer quais as variantes antigênicas do vírus que estão presentes nos rebanhos do Brasil.

Coleta de material para diagnóstico das doenças infecciosas que interferem na reprodução de bovinos

O diagnóstico das enfermidades que interferem na reprodução dos bovinos é uma tarefa árdua e muitas vezes sem o resultado esperado.

O primeiro passo para o diagnóstico dos problemas reprodutivos de origem infecciosa é a análise dos dados reprodutivos dos rebanhos, com uma avaliação geral dos índices produtivos e reprodutivos do rebanho e dos animais e dos sinais clínicos apresentados pelos animais do plantel. Essa análise, associada ao histórico do problema no plantel, com as características clínicas e de perdas zootécnicas, indica as suspeitas e facilita o diagnóstico do problema.

A avaliação dos parâmetros nutricionais e de manejo também são muito importantes para se diferenciar problemas de causa infecciosa daqueles advindos de deficiências nutricionais ou de falhas no manejo geral ou reprodutivo dos animais.

O auxílio do laboratório no diagnóstico de enfermidades infecciosas que afetam a reprodução de bovinos é de grande importância e, em alguns casos, imprescindível. Para melhorar o diagnóstico dessas enfermidades e trazer informações mais precisas e rápidas para o produtor e para o técnico, alguns cuidados relativos à coleta e envio de material e aos testes requisitados devem ser observados com atenção.

Nos casos de aborto, deve-se enviar ao laboratório o feto abortado ou seus órgãos (cérebro, pulmões, rim, fígado, conteúdo do abomaso e soro do feto), fragmentos de placenta e soro da vaca, quando do aborto e 30 a 40 dias após o mesmo. Esses materiais devem ser colocados em recipientes separados e remetidos ao laboratório de preferência refrigerados, quando o tempo de transporte for inferior a 24 horas, ou congelados a -20°C , para tempo de transporte superior. Em ambos os casos, devem-se acondicionar os materiais de forma a manter a mesma temperatura durante todo o transporte. O material deve ser acompanhado do histórico dos problemas reprodutivos do animal e do rebanho. Nos casos de necrópsia do feto enviar também um laudo com os achados de necrópsia.

Ao se manusear o feto ou restos placentários sempre devem ser tomadas medidas de segurança, como utilização de luvas e máscaras, pois vários agentes que provocam abortos nos bovinos causam importantes zoonoses (Acha & Szyfres, 1986).

Naqueles rebanhos onde existe grande número de repetições de cio ou outras manifestações clínicas que levem à suspeita de campilobacteriose genital bovina ou tricomonose bovina deve-se coletar esmegma ou lavado prepucial de 10% dos touros do rebanho.

Esmegma pode ser coletado por meio de raspado ou de lavado prepucial. No primeiro caso, a mucosa do pênis e da bainha peniana é escarificada com uma pipeta de inseminação artificial e o material é aspirado por uma seringa ou pêra acoplada na outra extremidade. O material é colocado em meio de transporte para *C. fetus* ssp. *venerealis* ou a pipeta é selada e transportada sob refrigeração ao laboratório. No caso do lavado prepucial, 50 mililitros de solução salina tamponada (PBS) estéril são introduzidos na bainha prepucial por meio de um tubo plástico estéril (equipo utilizado para hidratação parenteral). Após introdução do PBS, o orifício prepucial é fechado com uma das mãos e com a outra se massageia vigorosamente o prepúcio. Depois da massagem, o frasco contendo o PBS é colocado em um nível abaixo do orifício prepucial e o lavado é recolhido por gravidade (Leite et al., 1995).

Um aspecto importante a ser observado quando da coleta de esmegma é que o touro deve ser colocado em repouso sexual por, no mínimo, 15 dias antes da coleta, sendo maior a sensibilidade de detecção de *C. fetus* ssp. *venerealis* ou de *T. foetus* se duas ou três coletas, intervaladas de períodos de descanso sexual de 15 dias, são realizadas (Stoessel, 1982; Pellegrin et al., 1998; Lage & Leite, 2000).

Nas fêmeas, pode ser coletado muco cérvico-vaginal com pipeta de inseminação ou tampão absorvente (Fernandes et al., 1979).

Para a pesquisa de *T. foetus* esse material deve ser inoculado em meio de Rieck (Guida et al., 1960) ou outro meio para o isolamento de *T. foetus* e enviado ao laboratório em temperatura ambiente. Isso é importante, pois, quando o material em meio de Rieck modificado é enviado em gelo ao laboratório, *T. foetus* morre, o que dificulta sua identificação (Stoessel, 1982; Pellegrin et al., 1998).

O material para o diagnóstico de campilobacteriose genital bovina pode ser enviado para cultura sob refrigeração e deve chegar ao laboratório em, no máximo, seis horas. Para períodos maiores, esse material pode ser inoculado em meio de transporte para *Campylobacter* e deve ser mantido em temperatura ambiente e ser trabalhado no laboratório dentro de, no máximo, dois dias após a coleta (Lander, 1990; Lage & Leite, 2000). Esses cuidados na coleta e transporte do material são de fundamental importância para a realização de uma tentativa de isolamento confiável.

Outra opção para o diagnóstico da campilobacteriose genital bovina é o envio do material refrigerado para a realização da imunofluorescência direta (IFD) (Leite, 1977; Stoessel, 1982).

Para se confirmar suspeitas de outras doenças, pode-se coletar sangue de animais afetados e de animais que não apresentam problemas. O sangue deve ser coletado de preferência em tubo com vácuo, o que além de facilitar a coleta de material propicia uma coleta estéril, diminuindo a hemólise e facilitando seu emprego em certas técnicas laboratoriais, como a soroneutralização. Após a coleta de sangue, o tubo deve permanecer em repouso por uma a duas horas em local protegido do sol e em temperatura ambiente. Após esse período, o soro deve ser separado do coágulo e colocado em outro tubo. Outra alternativa é colocar o tubo contendo o sangue coagulado na geladeira até o próximo dia, quando, então, o soro será separado do coágulo e acondicionado em novo tubo. Após a separação do soro, este deve ser congelado a -20°C e enviado ao laboratório nesta temperatura. Nunca se deve enviar ao laboratório soro com coágulo. O soro também pode ser enviado refrigerado (4°C) ao laboratório, desde que o tempo de transporte seja inferior a 24 horas. Entretanto, após congelado, o soro deve ser mantido a -20°C , evitando-se o descongelamento do mesmo até sua chegada ao laboratório. É fundamental para um bom diagnóstico que o material seja bem identificado desde a coleta até o laboratório. Para isso, deve-se utilizar material que não se solte dos tubos e que resista à água. Além disso, os tubos devem ser bem fechados para se evitar que o soro derrame durante o transporte.

Conclusões

O sucesso e o aproveitamento das vantagens da introdução da estação de monta em um rebanho é, em grande parte, dependente do estado sanitário do plantel.

A presença, dentre outras doenças que interferem na reprodução de bovinos, de brucelose bovina, leptospirose, campilobacteriose genital bovina, tricomonose bovina, rinotraqueíte infecciosa bovina ou diarreia bovina a vírus no rebanho durante a implementação do manejo de estação de monta pode, sozinha, determinar o fracasso do processo.

A introdução de material genético novo pela aquisição de animais, necessária para a reposição e para o melhoramento dos rebanhos, constitui um risco para a sanidade dos animais, pois a maioria das doenças abordadas têm como porta de entrada, em um rebanho, a aquisição de animais infectados, podendo desestruturar um programa de estação de monta implantado.

Entretanto, o descarte dos animais vazios no final da estação de monta pode contribuir para a diminuição da prevalência de doenças que interferem na reprodução de bovinos, apesar de não levar ao controle destas doenças no rebanho.

Todos esses aspectos enfatizam a importância do controle sanitário rigoroso dos rebanhos bovinos para que se possam auferir maiores proveitos, não só da estação de monta, mas da produção pecuária no seu todo.

Literatura citada

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales**. 2. ed. Washington: Organization Panamericana de la Salud, 1986. 989 p.

ALMEIDA, I. L. de; ABREU, U. G. P. de; LOUREIRO, J. M. F.; COMASTRI FILHO, J. A. **Introdução de tecnologias na criação de bovinos de corte no Pantanal - Sub-região dos Paiguás**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1996. 50 p. (EMBRAPA-CPAP. Circular Técnica, 22).

ARMATREDJO, A.; CAMPBELL, R. S. F. Bovine leptospirosis. **Veterinary Bulletin**, Farnham Royal, v. 43, p. 875-891, 1975.

BAKER, J. C. The clinical manifestations of bovine viral diarrhea infection. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 11, p. 425-444, 1995.

BARBOSA, E. F. Diagnóstico da diarréia bovina a vírus. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 23, p. 508-514, 1999.

BARR, B. C.; ANDERSON, M. L. Infectious diseases causing bovine abortion and fetal loss. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 9, p. 343-368, 1993.

BOLIN, S. R. Control of bovine viral diarrhea infection by use of vaccination. Bovine viral diarrhea virus. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 11, p. 615-624, 1995.

BonDURANT, R. H. Abortion/infertility caused by *Tritrichomonas foetus*. In: KIRKBRIDE, C. A. (Ed.). **Laboratory diagnosis of livestock abortion in food animals**. Ames: Iowa State University Press, 1990. p.161-164.

BonDURANT, R. Pathogenesis, diagnosis and management of Trichomoniasis in cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 13, p. 345-361, 1997.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 2 de 10 de janeiro de 2001. Ministério da Agricultura, Brasil, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Coordenação do Combate à Febre Aftosa, Brasília. **Programa Nacional de Saúde Animal – PRONASA**; primeira etapa 1977/1982. Brasília, 1976. 121 p.

BROWLIE, J. The pathogenesis of bovine viral diarrhea virus infections. **Veterinary Scientific Technical Organización Internacional des Epizoties**, v. 9, p. 43-59, 1990.

BRYNER, J. H. Bovine abortion caused by *Campylobacter fetus*. In: KIRKBRIDE, C. A. (Ed.). **Laboratory diagnosis of livestock abortion in food animals**. Ames: Iowa State University Press, 1990. p. 70-81.

CAMPERO, C. M. Brucelosis en toros: una revisión. **Veterinary Medicine**, Bonner Springs, v. 74, p. 8-14, 1993.

CLARK, B. L. Review of bovine vibriosis. **Australian Veterinary Journal**, Victoria, v. 47, p. 103-107, 1971.

DEKEYSER, J. Bovine genital campylobacteriosis. In: BUTZLER, J. P. **Campylobacter infection in man and animals**. Boca Raton: CRC Press, 1984. p. 181-191.

DUBOVI, E. J. The diagnosis of bovine viral diarrhea infectious: a laboratory view. **Veterinary Medicine**, Bonner Springs, v. 4, p. 1133-1139, 1990.

EAGLESOME, M. D.; GARCIA, M. M. Microbial agents associated with bovine genital trast infection and semen. Part I. *Brucella abortus*, *Leptospira*, *Campylobacter fetus* and *Tritrichomonas foetus*. **Veterinay Bulletin**, Farnham Royal, v. 62, p. 743-775, 1992.

ELLIS, W. A. Bovine leptospirosis in the tropics: prevalence, pathogenesis and control. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 2, p. 411-421, 1984.

ELLIS, W. A. Effects of leptospirosis on bovine reproductive efficiency. In: MORROW, D. A. (Ed.). **Current therapy in theriogenology**. 2. Diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in small and large animals. 2. ed. Philadelphia: WB Saunders, 1986. p. 267.

ELLIS, W. A. Leptospirosis as a cause of reproductive failure. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Prattice**, Philadelphia, v. 10, p. 463-478, 1994.

ELLIS, W. A.; O'BRIEN, J. J.; PEARSON, J. K.; COLLINS, P. S. Bovine leptospirosis: infection by the Hebdomadis sorogroup and mastitis. **Veterinary Record**, London, v. 11, p. 368-370, 1976.

FAINE, S. **Guidelines for the control of leptospirosis**. Genebra: World Health Organization, 1982. (WHO offset publication, 67).

FERNANDES, J. C. T.; DUTRA, V. Conservação de *Trichomonas foetus* em líquido amniótico. **Arquivos da Faculdade de Veterinária UFRGS**, Porto Alegre, v. 7, p. 149-151, 1979.

FIGUEIREDO, J. F. **Avaliação da imunofluorescência direta no diagnóstico da campilobacteriose genital bovina**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 2001. 50 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).

FÓSCOLO, C. B. **Uso terapêutico da vacinação contra a campilobacteriose genital bovina em touros**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 2001. 36 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).

GARCIA, M. M.; BROOKS, B. W. *Campylobacter*. In: PRESCOTT, J. F.; ZUERNER, R. L.; GYLES, C. L.; THOEN, C. D. (Ed.). **Pathogenegis of bacterial infections in animals**. 2. ed. Ames: Iowa State University Press, p. 262-272, 1993.

GIBBS, E. P. S.; RWEYEMANN, M. M. Bovine herpesviruses. Part I. Bovine herpesvirus 1. **Veterinary Bulletin**, Farnham Royal, v. 47, p. 317-343, 1972.

GUIDA, H. G.; MEDEIROS, P. M.; PIZELLI, G. N. Conservação do *Trichomonas foetus* no meio de Rieck modificado. **Publicação Instituto de Zootecnia**, Rio de Janeiro, v. 35, p. 1-7, 1960.

HAINES, D. M.; ELLIS, J. A. Special tests for diagnosis of infectious causes of reproductive failure in ruminants. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Prattice**, Philadelphia, v. 10, p. 561-584, 1994.

HANSON, L. E. Leptospirosis. Report of the Comittee on Leptospirosis. In: Annual Meeting of the United States Animal Health Association, 78, Roanoke, 1974. **Proceedings...**, Roanoke, p. 136.

HIGGINS, R.; HARBOURNE, J. F.; LITTLE, W. A.; STEVENS, A. E. Mastitis and abortion in dairy cattle associated with *Leptospira* of the serotype *hardjo*. **Veterinary Record**, London, v. 107, n. 13, p. 307-310, 1980.

HOUE, H. Epidemiology of bovine viral diarrhea virus. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Praticce**, Philadelphia, v. 11, p. 521-547, 1995.

KAHRS, R. F. Infectious bovine rhinotracheitis: a review and update. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Chicago, v. 171, p. 1055-1065, 1977.

KASARI, T.; GLEASON, D. Herd management practices that influence total beef calf production. Part 1. **Compendium Continuing Education for the Practice Veterinarian**, Trenton, v. 18, p. 1358-1366, 1996.

KIRKBRIDE, C. A. Infectious bovine rhinotracheitis. Viral abortion. In: KIRKBRIDE, C. A. (Ed.). **Laboratory diagnosis of livestock abortion**. 3. ed. Ames: Iowa State University Press, 1990b. p. 91-97.

KIRKBRIDE, C. A. Leptospiral abortion. In: KIRKBRIDE, C. A. (Ed.). **Laboratory diagnosis of livestock abortion**. 3. ed. Ames: Iowa State University Press, 1990a. p. 59-65.

LAGE, A. P.; LEITE, R. C. Campilobacteriose genital bovina (vibriose). Guarulhos: Pfizer, 1999. (**Atualização Técnica**, n. 49).

LAGE, A. P.; LEITE, R. C. Campilobacteriose genital bovina (vibriose). **Pecuária de Corte**, São Paulo, v. 100, p. 50-54, 2000.

LANDER, K. P. The developement of a transport and enrichment medium for *Campylobacter fetus*. **British Veterinary Journal**, London, v. 46, p. 327-333, 1990.

LEITE, R. C. **Avaliação de alguns métodos de diagnóstico e análise custo/benefício do controle da campilobacteriose bovina.** Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 1977. 38p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).

LEITE, R. C. Controle da diarreia bovina a vírus e rinotraqueíte infecciosa bovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 23, p. 531-534, 1999.

LEITE, R. C.; HADDAD, J. P.; COSTA, G. M.; PELLEGRIN, A. O.; RIBEIRO, A. C. C. L. Técnica modificada para coleta de lavado prepucial de touros, para exame de tricomonose e ou campilobacteriose. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 19, n. 3, p. 434, 1995.

LEITE, R. M. H.; LEITE, R. C.; BANDEIRA, D. A.; LAGE, A. P. Surto de leptospirose em rebanhos bovinos no Estado da Paraíba. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 3, p. 144-149, 2000.

McCOOL, C. J.; TOWNSEND, M. P.; WOLFE, S. G.; SIMPSON, M. A.; OLM, T. C.; JAYAWARDHANA, G. A.; CARNEY, J. V. Prevalence of bovine venereal disease in the Victoria River District of the Northern Territory likely economic effects and practicable control measures. **Australian Veterinary Journal**, Victoria, v. 65, n. 5, p. 153-156, 1988.

MELO, C. B. **Distribuição de anticorpos neutralizantes contra o herpesvírus bovino (HVB-1) em rebanhos bovinos de aptidão leiteira e de corte do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 1998. 82 p. Dissertação de Mestrado.

MOREIRA, E. C. **Avaliação de métodos para erradicação de leptospirose de bovinos leiteiros.** Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 1994. 94 p. Tese de Doutorado.

NICOLETTI, P. Bovine abortion caused by *Brucella* sp. In: KIRKBRIDE, C. A. (Ed.). **Laboratory diagnosis of livestock abortion.** 3. ed. Ames: Iowa State University Press, 1990. p. 22-26.

NICOLETTI, P. Effects of brucellosis on bovine reproductive efficiency. In: MORROW, D. A. (Ed.). **Current therapy in theriogenology**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1986. p. 271-274.

NIELSEN, K. H.; WRIGHT, P. F.; KELLY, W. A.; CHERWONOGRODZKY, J. H. A review of enzyme immunoassay of detection of antibody to *Brucella abortus* in cattle. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v. 18, p. 331-347, 1988.

OLASCOAGA, C. R. Diagnóstico serológico de la brucelosis. **Zoonosis**, Buenos Aires, v. 18, p. 107-141, 1976.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Comité mixto FAO/OMS de expertos en brucellosis. Sexto Informe, **Serie de Informes Tecnicos**, Genebra, 1986. 149 p.

PELLEGRIN, A. O. **Campilobacteriose genital bovina na sub-região da Nhecolândia do Pantanal Sul-Mato-Grossense e proposição de novas técnicas de diagnóstico**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 2001. 76 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal).

PELLEGRIN, A. O. A campilobacteriose e tricomonose são doenças reemergentes? **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 23, n. 4, p. 479-566, 1999.

PELLEGRIN, A. O.; GUIMARÃES, P. H. da S.; SERENO, J. R. B.; FIGUEIREDO, J. F.; LAGE, A. P.; MOREIRA, E. C.; LEITE, R. C. **Prevalência da leptospirose em bovinos do Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 1999a. 13 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 22).

PELLEGRIN, A. O.; LEITE, R. C.; SERENO, J. R. B.; REINATO, A. P. R.; LAGE, A. P. **Prevalência da campilobacteriose genital bovina em touros nelore do Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 1999b. 11 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 23).

PELLEGRIN, A. O.; LAGE, A. P.; LEITE, R. C. Tricomonose bovina: Um problema ainda não resolvido. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 22, p. 185-193, 1998.

PRESCOTT, J. F.; ZUERNER, R. L. Leptospira. In: GYLES, C.L.; THOEN, C.O. (Ed.). **Pathogenesis of bacterial infections in animals**. 2. ed. Ames: Iowa State University Press, p. 287-296, 1993.

ROCHA, M. A. Diagnóstico da rinotraqueíte infecciosa bovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 23, p. 535-538, 1999.

ROCHA, M. A.; BARBOSA, E. F.; GUEDES, R. M. C.; LAGE, A. P.; LEITE, R. C.; GOUVEIA, A. M. G. Detection of BHV-1 in a naturally infected bovine fetus by a nested PCR assay. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v. 23, p. 133-141, 1999.

SAMARTINO, L. E.; ENRIGHT, F. M. Patogenesis of abortion of bovine brucellosis. **Comparative Immunology Microbiology Infectious Disease**, Elmsford, v. 16, p. 95-101, 1993.

STEVENS, M. G.; HENNAGER, S. G., OLSEN, S. C.; CHEVILLE, N. F. Serologic responses in diagnostic tests for brucellosis in cattle vaccinated with *Brucella abortus* 19 or RB51. **Journal of Clinical Pathology**, London, v. 32, p.1065-1066, 1994.

STEVENS, M. G.; OLSEN, S. C.; CHEVILLE, N. F. Comparative analysis of immune responses in cattle vaccinated with *Brucella abortus* strain 19 or strain RB51. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v. 44, p. 223-235, 1995.

STEVENS, M. G.; OLSEN, S. C.; PALMER, M. V. et al. *Brucella abortus* strain RB51: A new brucellosis vaccine for cattle. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Trenton, v. 19, p. 766-774, 1997.

STOESSEL, F. **Las enfermedades venereas de los bovinos: Trichomoniasis y vibriosis genital**. Zaragoza: Acribia, 1982. 163 p.

THOEN, C. O.; ENRIGHT, F.; CHEVILLE, N. F. Brucella. In: GYLES, C. L.; THOEN, C. O. (Ed.). **Pathogenesis of bacterial infections in animals**. 2. ed. Ames: Iowa State University Press, 1993. p. 236-247.

ANEXO

Laboratórios de diagnóstico nas Regiões Centro-Sul e Sudeste

Centro de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor (CPVDF)

Fone: 51 481-3711

Fax: 51 4813337

Eldorado do Sul, RS

Exames: BVD, Brucelose, IBR, Leptospirose

Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti

Fone: 41 352-2499

Fax: 41 3522499

Curitiba, PR

Exames: BVD, Brucelose, Campilobacteriose, IBR, Leptospirose, Tricomonose

UEL/CERDISA

Fone: 43 3714000

Fax: 43 328-4440

Londrina, PR

Exames: BVD, Brucelose, Campilobacteriose, IBR, Leptospirose, Tricomonose

UFSM

Fone: 55 226-1616 - ramais 2242 (Virologia), 2695 (Bacteriologia)

Santa Maria, RS

Exames: BVD, Brucelose, Campilobacteriose, IBR, Leptospirose, Tricomonose

UFPEL

Laboratório Regional de Diagnóstico

Telefax: 53 275-7310

Fone: 53 275-7313 (Virologia)

Capão do Leão, RS

Exames: Brucelose, IBR, Leptospirose

UFMG - Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia (FEP-MVZ)

Fone: 31 3499-2074

Fax: 31 3499-2080

Belo Horizonte, MG

Exames: Brucelose, BVD, Campilobacteriose, IBR, Leptospirose, Tricomonose

Instituto Biológico de São Paulo

Fone: 11 572-9822

São Paulo, SP

Exames: Brucelose, BVD, Campilobacteriose, IBR, Leptospirose, Tricomonose

UFRGS - Faculdade de Veterinária

Fone: 51 316-6133 / 316-6926

Fax: 51 319-1513

Porto Alegre, RS

Exames: Brucelose, BVD, Campilobacteriose, IBR, Leptospirose, Tricomonose

USP - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Fone: 11 3818- 7926

São Paulo, SP

Exames: Brucelose, BVD, Campilobacteriose, IBR, Leptospirose, Tricomonose

UNESP/Botucatu

Telefax: 14 6821-2121

Botucatu, SP

Exames: Brucelose, BVD, Campilobacteriose, IBR, Leptospirose, Tricomonose

2

Nutrição e reprodução de bovinos

Maria Luiza Franceschi Nicodemo¹

Helton Matana Saturnino²

Introdução

Nutrição é o fator mais importante influenciando o desempenho reprodutivo. Grande parte dos problemas do rebanho bovino, incluindo baixa taxa de prenhez e baixos pesos à desmama podem ser diretamente atribuídos ao consumo inadequado de energia e/ou proteína (Simms et al., 1998).

Os animais em pastejo devem dispor de forrageiras de qualidade e quantidade adequadas. O manejo deve ser adaptado à carga animal da propriedade ou deve-se reservar o excesso de forragem do verão (como pasto, feno e/ou silagem). Como a resposta fisiológica de uma gramínea depende do meio em que ela se desenvolveu ou foi implantada, o manejo vai variar dependendo da luminosidade, da temperatura, da pluviosidade e da qualidade do

¹Zootecnista, Ph.D., CRMV-MS Nº 100-Z, Embrapa Gado de Corte, Rodovia BR 262 Km 4, Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS.

²Médico-Veterinário, Ph.D., Professor da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha, Caixa Postal 1621, CEP 31270-010 Belo Horizonte, MG.

solo. Onde se quer uma carga animal maior e existem limitações fisiológicas na produção de forragem, deve-se utilizar a suplementação, para maximizar o retorno econômico. Essa suplementação com o excesso de produção de forragem do verão, com grãos (concentrados), ou com ambos, pode ser feita de modo estratégico, para fêmeas e machos. O objetivo da suplementação para animais em pastejo é de permitir a máxima eficiência na utilização da forrageira disponível. A resposta obtida vai depender significativamente das condições (qualidade/quantidade) da forrageira. A quantidade de suplemento fornecida deve ser adaptada para que se obtenha o ganho de peso desejado (Thiago, 1998).

A suplementação em pastagens pode ser uma ferramenta importante para atingir produção de bezerros (número de bezerros desmamados/número de vacas expostas aos touros) de 95%, com estação de monta de 75 dias e peso à desmama de 200 quilos.

Para que o produtor ou o técnico possa flexibilizar as estratégias de manejo, adaptando-as às condições locais, precisa ter conhecimentos básicos dos mecanismos fisiológicos que mediam os efeitos da nutrição na reprodução de fêmeas e machos. Esses princípios serão descritos a seguir, de forma resumida. Alguns pontos do manejo nutricional necessários para maximizar a eficiência reprodutiva e o desempenho também serão apresentados.

Alimentação e ciclo estral

O ciclo estral dos bovinos resulta de uma seqüência de eventos bem orquestrados que envolve várias estruturas e uma porção de hormônios advindos de diferentes partes do corpo. O *status* nutricional tem influência sobre essas várias estruturas e hormônios de uma forma direta ou indireta, dependendo da situação em que o animal se encontra.

Subnutrição atrasa a idade em que a novilha atinge a puberdade. Parece existir um peso mínimo, dentro de cada raça, que é pré-requisito para que o animal atinja a puberdade. Além disso, a novilha necessita se liberar do efeito negativo do estrógeno sobre o hipotálamo e a hipófise, de modo a permitir o aumento na frequência dos pulsos do hormônio luteinizante (LH; Kinder et al., 1995), o hormônio que tem maior participação no processo de maturação e ovulação dos folículos. O aumento do LH estimula o crescimento folicular e a produção de estradiol, que induz o estro e a onda pré-ovulatória de LH (Schillo, 1992).

Animais subnutridos podem ser definidos como aqueles que não consomem alimento de qualidade e em quantidade suficientes para atender a requisitos específicos, como manutenção, crescimento, gestação, lactação ou produção de esperma. A subnutrição resulta, principalmente, da deficiência de energia (Brown, 1994), mas pode haver deficiência protéica, mineral, vitamínica ou mais de uma simultaneamente. A subnutrição leva a uma menor secreção pulsátil do LH por causa da redução do hormônio responsável por sua liberação (LHRH ou GnRH) pelo hipotálamo. Pouco se sabe como o animal toma conhecimento do seu estado nutricional e passa essa informação ao sistema nervoso central, ou como essa informação é transformada em um sinal neuroendócrino (Schillo, 1992).

O tempo necessário para que a subnutrição provoque inibições na reprodução parece depender das reservas de energia. Várias hipóteses surgiram na tentativa de explicar como a reserva de energia pode regular a secreção de LH.

Variações na quantidade de gordura corporal influenciam a reprodução de bovinos. Em animais adultos, a perda de peso está ligada, principalmente, à perda de gordura, e esta à redução dos pulsos de LH quando há deficiência prolongada de energia na dieta. Não parece haver um controle direto da gordura corporal sobre o da liberação de LHRH, mas a gordura parece refletir as mudanças metabólicas induzidas por alterações nutricionais.

É possível que as mudanças metabólicas influenciem a liberação de LH por meio da produção de metabólitos e hormônios (insuli-

na, aminoácidos, ácidos graxos não esterificados), fator parecido com a insulina-1 (IGF-I), hormônio do crescimento (GH), que funcionariam como sinalizadores. Outra possibilidade é que a condição nutricional afete a disponibilidade de energia necessária para manter a atividade de neurônios que controlam a liberação de LHRH. A glicose é o principal substrato energético no cérebro. Desde que os sistemas nervoso e endócrino estão intimamente associados no controle da reprodução e secreção hormonal, a concentração de glicose circulante parece ter um papel específico na mediação dos efeitos da energia na reprodução. Durante períodos de escassez de energia, os ácidos graxos não esterificados e aminoácidos podem ser mobilizados para formação de glicose e/ou cetonas. Neurônios controlando a liberação de LH talvez sejam afetados pela disponibilidade de fontes de energia.

Recentemente, foi sugerido que um hormônio sintetizado pelo tecido adiposo, leptina, poderia atuar como o elo entre reserva corporal de energia e atividade neuro-hormonal, sinalizando a disponibilidade de nutrientes. As concentrações de leptina são proporcionais à gordura corporal, e leptina poderia indicar a existência de suficiente energia para concepção e gestação bem-sucedidas. A comunicação com o sistema reprodutivo por meio da leptina envolve todas as porções do sistema reprodutivo: o hipotálamo, a hipófise, os ovários e os testículos. Mais ainda, a leptina pode estar envolvida no controle do crescimento e desenvolvimento do complexo feto-placenta-útero. Existe uma associação positiva entre concentração de leptina e crescimento fetal (Hosner, 1998).

A ingestão de energia afeta mecanismos endócrinos, neurais e metabólicos (Short & Adams, 1988; Ferreira, 1993), por causa das alterações na:

- Produção e/ou liberação de hormônios hipotalâmicos.
- Produção e/ou liberação de hormônios gonadotrópicos pela hipófise.
- Produção de progesterona durante o ciclo estral e gestação.
- Sensibilidade a esteróides e hormônios liberadores no eixo hipotalâmico hipofisário.

- Atividade ovariana (secreção hormonal, desenvolvimento folicular e ovulação).
- Inativação e degradação dos hormônios da reprodução no fígado.

Os efeitos variáveis da restrição de energia sob os parâmetros avaliados se devem as diferenças no grau de restrição de energia, condição corporal e mudanças/estabilização no peso corporal (Short & Adams, 1988). Por causa da complexidade da partição de nutrientes e do controle neuroendócrino da reprodução, é difícil isolar cada uma das variáveis. Isso faz com que os efeitos da deficiência de energia na reprodução sejam variados e muitas vezes contraditórios (Short & Adams, 1988; Schillo, 1992).

Má-nutrição ocorre quando a qualidade da dieta, mas não necessariamente a quantidade, é inadequada para atender aos requisitos nutricionais. Proteína, aminoácidos, ácidos graxos, minerais ou vitaminas podem estar em quantidades inadequadas, ou podem haver desequilíbrios que reduzam a utilização de um nutriente (Brown, 1994).

Os efeitos da proteína na fertilidade são complexos, sendo influenciados pela energia disponível na dieta, bem como por idade e saúde (Fergusson & Chalupa, 1989). Os efeitos importantes da proteína na reprodução parecem vir de interações com o metabolismo energético ou na partição de nutrientes. Os aminoácidos são usados, principalmente, para a síntese de proteína, mas podem também ser utilizados na gliconeogênese, portanto, como fonte de energia ou como fonte de carbono para síntese de glicose. A disponibilidade de glicose pode aumentar com o aumento da quantidade de aminoácidos gliconeogênicos por causa: 1) do aumento da gliconeogênese; 2) da redução na oxidação da glicose e 3) do aumento da disponibilidade de glicose com a catálise do tecido adiposo (liberando glicerol) e alteração no metabolismo de outros nutrientes geradores de energia. Quando há equilíbrio entre a concentração de aminoácidos e energia, os processos produtivos (como produção de leite) são otimizados. Se há excesso relativo de energia, esta é armazenada como gordura ou oxidada, sem haver, necessariamente, aumento da produção. Se há excesso relativo de aminoácidos, aqueles não utilizados na

produção de leite ou na manutenção podem ser deaminados, o amino-grupo convertido à uréia e os ceto-ácidos oxidados ou convertidos à glicose (Ferguson & Chalupa, 1989).

A deficiência de proteína nos bovinos diminui a produção de leite, atrasa o retorno ao estro, assim como reduz o índice de prenhez de vacas (Sasser et al., 1988). Os efeitos da proteína na função endócrina não estão bem caracterizados. O anestro induzido pela deficiência protéica pós-parto aparentemente se deve à redução na sensibilidade da hipófise anterior ao GnRH, provocando menor liberação de LH e FSH (Nolan et al., 1988).

Também o excesso de proteína (degradável no rúmen ou não) foi relacionado com a redução da fertilidade, aumentando o número de serviços/concepção e o intervalo parto-concepção. Vacas de primeira cria parecem utilizar o excesso de proteína, principalmente, para crescimento, não para a produção de leite adicional ou para a reprodução. Por outro lado, o excesso de proteína não degradável no rúmen fornecido a vacas consumindo dietas marginais em energia pode exacerbar a deficiência de energia na reprodução, especialmente em animais jovens, pelo mecanismo já explicado. Em vacas leiteiras de elevada produção, concentração de proteína bruta nas dietas acima de 17% podem estar relacionadas a queda no desempenho reprodutivo (Ferguson & Chalupa, 1989; Butler, 1998).

Vários mecanismos podem ser responsáveis pelo efeito do excesso de proteína sobre a fertilidade: a) pode haver a formação de subprodutos tóxicos do metabolismo do nitrogênio afetando a viabilidade de ovo, espermatozóide ou embrião; b) o excesso de proteína degradável no rúmen pode acentuar o balanço negativo de energia, por causa do custo energético da detoxicação da amônia que escapa do rúmen, afetando também a taxa de reciclagem da progesterona; c) a concentração de proteína na dieta parece também atuar no eixo hipotálamo-hipófise-ovário, elevando as concentrações circulantes de insulina e glucagon, afetando a reciclagem de glicose e alterando as concentrações de LH e progesterona (Fergusson & Chalupa, 1989; Butler, 1998).

Embora não existam evidências de que alto teor de proteína afe-

te o desenvolvimento dos folículos ovarianos, ovulação ou a fertilização dos ovócitos, as interações entre proteína e energia podem prejudicar o desenvolvimento embrionário. Como o desenvolvimento do embrião no início da gestação depende da natureza do ambiente existente no lúmen uterino, a queda no pH luminal (provocada por aumento nas concentrações de uréia circulante) associada ao decréscimo de progesterona pode reduzir a fertilidade ao prover condições subótimas para o desenvolvimento do embrião (Fergusson & Chalupa, 1989; Butler, 1998).

A maior parte dos problemas reprodutivos deve-se ao consumo insuficiente de energia e proteína. Entretanto, muitas pastagens, como no Brasil Central, são também deficientes em fósforo, zinco, cobre, cobalto, iodo, sódio e selênio. Considera-se que as exigências de microelementos e vitaminas para ótimo desempenho reprodutivo não estão bem caracterizadas. A deficiência de minerais geralmente ocasiona redução no consumo e na utilização do alimento, tendo então efeitos indiretos na eficiência reprodutiva, dificultando a identificação de efeitos específicos daquela(s) deficiência(s). Os efeitos diretos da deficiência mineral estão ligados às funções fisiológicas e aos processos enzimáticos. O consumo de misturas minerais adequadas às condições locais, em quantidades suficientes, podem propiciar a correção desses desequilíbrios e deficiências.

A deficiência de fósforo está relacionada com a baixa taxa de concepção, anestro, estro irregular, redução na atividade ovariana, alta incidência de cistos foliculares e queda geral na fertilidade.

Pouco se conhece do efeito do zinco na reprodução de fêmeas bovinas, mas a deficiência de zinco parece afetar concentrações hormonais em fêmeas gestantes. Deficiência de zinco foi relacionada com abortos, mumificação fetal, distocia, baixo peso ao nascer, aumento de hemorragia ao parto e redução na sobrevivência da cria.

Na deficiência de cobre é comum ocorrer morte embrionária, estando também associada a atividade ovariana subótima, depressão do estro, taxa de concepção reduzida, retenção de placenta,

difficuldade ao parto, problemas ósseos. Cobre parece ser necessário para a atividade de hormônios hipofisários. A ataxia neonatal, comum em cordeiros deficientes em cobre, é pouco observada em bezerros.

Deficiência de iodo está ligado a mau desenvolvimento neural e fetal, aborto, retenção de placenta, estros irregulares, redução na taxa de concepção, nascimento de bezerros fracos ou natimortos, com bócio, às vezes sem pêlo. O iodo está totalmente ligado à produção de hormônios da tireóide, que afetam todos os tecidos em algum ponto de seu desenvolvimento, crescimento ou maturação.

Deficiência de manganês induz à queda na fertilidade de machos e fêmeas, aumento do número de serviços/concepção, anestro e ciclos irregulares e alterações espermáticas. Bezerros nascidos de vacas deficientes em manganês apresentam fraqueza e graves deformidades dos membros.

Deficiência de selênio ocasiona aumento na incidência de retenção de placenta, nascimento de bezerros fracos ou natimortos e há redução na sobrevivência da cria. Bezerros jovens deficientes em selênio podem ser afetados por degeneração da musculatura esquelética e cardíaca (doença do músculo branco), acompanhada por fraqueza e diarreia, de alta mortalidade.

Diversos autores (Nazário, 1985; Maas, 1987; Hurley & Doane, 1989; Graham, 1991) podem ser consultados para a obtenção de informações adicionais.

Deficiências (e excessos) de minerais aumentam a susceptibilidade a infecções e parasitoses. Os minerais relacionados com a função imune são zinco, cobre, ferro, selênio e iodo. Excesso de zinco e selênio também podem deprimir a resposta imune. As alterações na resposta imune ocorrem logo que há redução na ingestão de microelementos. A extensão de dano depende do tipo de nutriente, interações, severidade da deficiência, presença de infecções, idade etc. Alterações imunológicas aumentam os riscos de infecções e de mortalidade, estando associadas à redução da resposta a antígenos e ao aumento da susceptibilidade a infecções bacterianas (Chandra, 1997).

Considera-se que a maior parte das vitaminas necessárias para bovinos são supridas pelos microorganismos do rúmen mas animais de maior desempenho podem necessitar de uma suplementação. A vitamina A é a de maior importância prática para alimentação de bovinos. Concentrações adequadas de vitamina A são necessárias para manter a integridade dos epitélios, à concepção e ao desenvolvimento fetal. Deficiência de vitamina A está associada à queratinização do epitélio vaginal, redução da esteroidogênese ovariana, abortos, retenção de placenta, nascimento de bezerros mortos, fracos ou cegos. Deficiência prolongada de caroteno, precursor da vitamina A, afeta o funcionamento da hipófise e ovários. Embora forrageiras verdes sejam ricas em precursores da vitamina A, plantas maduras exibem concentrações geralmente inadequadas. A vitamina A pode ser armazenada no fígado por algum tempo (dois a sete meses) (Hurley & Doane, 1989; Maas, 1987; National Research Council - NRC, 1996; Selk, 1998; Simms et al., 1998).

Efeitos da restrição alimentar sobre a capacidade reprodutiva de touros

A puberdade em touros, assim como nas novilhas, depende mais do peso corporal do que da idade. Durante o período pré-puberal, a subnutrição, em geral, ocasiona atraso no desenvolvimento sexual e no início da puberdade. Animais jovens são mais susceptíveis aos efeitos da restrição de energia e proteína na dieta sobre a capacidade reprodutiva que animais adultos. Em touros jovens subalimentados observam-se: atraso no crescimento testicular, e nas vesículas seminais; e no desenvolvimento da morfologia testicular (túbulos seminíferos, musculatura da túnica Dartos, células intersticiais), redução no volume de ejaculado, espermatogênese prejudicada (queda na produção espermática, motilidade espermática afetada ou não temporariamente). A realimentação desses animais com dietas adequadas produziu resultados inconsistentes. Subnutrição em fases precoces do desenvolvimento dos touros pode atrasar ou suspender os processos

de maturação do eixo hipotalâmico hipofisário, causando danos permanentes aos tecidos neurais e gonadais. Logo, todo empenho deve ser feito para que touros jovens recebam nutrição adequada.

Animais adultos sofrem alterações temporárias na capacidade reprodutiva, normalmente restauradas quando voltam a receber nutrição adequada. Dependendo da severidade da subnutrição, os efeitos variam de pequenas alterações nas características do sêmen e/ou libido até infertilidade (Brown, 1994).

Os efeitos da subnutrição na atrofia testicular são mediados em parte pela hipófise anterior, por causa da inibição da liberação de hormônios gonadotróficos (FSH e LH), provocando diminuição na atividade e secreção de andrógenos. Na subnutrição, observa-se menor secreção de LH, talvez causada por hipersensibilidade do eixo hipotalâmico hipofisário a testosterona. Embora a concentração de testosterona possa estar reduzida na subnutrição, parece ainda assim ser suficiente para exercer esse efeito inibidor (Brown, 1994).

Por outro lado, dietas ricas em energia também ajudam na redução da idade à puberdade, aumentando o tamanho testicular e produção espermática em animais jovens e adultos. O fornecimento de dietas com alto teor de energia parece estimular a secreção de FSH, aumentando o tamanho e/ou atividade das células de Leydig, e com isso a secreção de testosterona. Observa-se também aumento no tamanho dos testículos, associado ao aumento em tamanho e comprimento de túbulos seminíferos ou número de túbulos expandidos. Esses resultados estão ligados ao aumento no número de células espermátogênicas e no fluido testicular secretado pelas células de Sertoli em resposta à maior secreção de FSH e testosterona. O aumento da secreção de FSH durante o desenvolvimento inicial de touros pode permitir o aumento sustentável na produção espermática e melhorar a qualidade do sêmen durante a vida reprodutiva (Nolan et al., 1990; Brown, 1994). O melhor desempenho de touros jovens em dietas ricas em concentrados pode não se manter com o passar do tempo (Coulter et al., 1987), aumentando também o risco de superalimentação (Cates, 1991).

Vitaminas e minerais também devem estar presentes na dieta em concentrações adequadas, por causa das suas funções no metabolismo, manutenção e crescimento. Como mencionado, a maior parte das vitaminas necessárias para bovinos são supridas pelos microorganismos do rúmen, sendo a vitamina A aquela de maior importância prática para a alimentação de bovinos. Em machos, a deficiência de vitamina A provoca degeneração do epitélio germinativo testicular, com redução da espermatogênese, atraso na puberdade e redução na libido (Hurley & Doane, 1989).

Dentre os minerais cuja deficiência ocorre no Brasil Central, destacam-se alguns por afetar o desempenho reprodutivo dos machos (Hurley & Doane, 1989).

Fósforo é freqüentemente associado a irregularidades reprodutivas em bovinos, apesar de infertilidade por fósforo em geral ocorrer depois de outros sinais de deficiência. O envolvimento do fósforo na síntese de fosfolípidos e AMP cíclico pode ser a chave de seu efeito na reprodução, mediando a ação hormonal.

O selênio atua como antioxidante e está presente em selenoproteínas nos testículos. A deficiência de selênio está ligada à inibição da espermatogênese.

O zinco é necessário para a síntese de testosterona, afetando a espermatogênese e características morfológicas e motoras do espermatozóide. A deficiência de zinco provoca degeneração do epitélio germinativo testicular.

Os efeitos da deficiência de iodo se relacionam à síntese de hormônios da tireóide. Essa deficiência em touros está associada à redução da libido e deterioração da qualidade do sêmen.

O manganês está envolvido na síntese de esteróides, e é possível que seu efeito na reprodução esteja ligado à inibição do colesterol e seus precursores. Em machos, na deficiência de manganês observam-se degeneração testicular, redução na motilidade e número de espermatozoides, além de aumento no número de espermatozoides anormais.

Prioridade do uso de nutrientes pela fêmea bovina

A prioridade das alocações de nutrientes para as diversas funções corporais é a seguinte: 1) metabolismo basal; 2) crescimento; 3) gestação; 4) lactação; 5) ciclo estral e início da gestação; 6) deposição de gordura. A prioridade dessas atividades pode variar ligeiramente dependendo do estado fisiológico (gestação, lactação), crescimento, mudanças genótípicas e ambientais (Short & Adams, 1988). Para entender como a partição dos nutrientes entre as funções corporais afeta o manejo alimentar, considere a produção de leite, que tem enormes demandas sobre a vaca de corte. O pico de lactação geralmente ocorre cerca de 60 a 80 dias depois do parto, coincidindo muitas vezes com o início da estação de monta. Como a produção de leite tem maior prioridade biológica por nutrientes sobre a reprodução, a melhora na alimentação de vacas magras logo antes da estação de monta deve resultar em maior produção de leite, com poucas consequências imediatas na eficiência reprodutiva.

Manejo alimentar de novilhas de reposição

Tanto idade como peso na puberdade diferem muito entre raças, sendo que as fêmeas zebuínas são menos precoces que as fêmeas de raças européias. A novilha precisa atingir peso e idade mínimas para atingir a puberdade. Novilhas leves na desmama, ou que ganham pouco peso da desmama até a época do cruzamento, provavelmente não estarão em cio como desejado. A idade mínima à puberdade para animais zebu parece ser superior a 14 meses, mas o peso é geralmente o fator mais importante determinando essa fase. Uma novilha deve atingir cerca de 65% do seu peso adulto para chegar a puberdade, alcançando cerca de 85% do peso adulto na época de parição para manter o bom desempenho reprodutivo. Aconselha-se a seleção das novilhas nascidas na primeira metade da estação de parição, geralmente

mais pesadas na desmama, e que apresentem características compatíveis com longa vida reprodutiva: boa estrutura dos pés e pernas, costas retas e fortes, órgão sexuais bem desenvolvidos, pouca gordura. As novilhas devem originar-se de mães com bom registro reprodutivo e de touros filhos de vacas com boas características maternas (NRC, 1996; Brown, 1998; Zollinger & Carr, 1998).

Em sistemas intensivos, onde deseja-se que as novilhas entrem em reprodução aos 15 meses de idade, elas devem ser manejadas de modo que tenham um ganho de peso compatível com as características de cada raça ou cruzamento e que atinjam o peso desejado. Assim, por exemplo, se uma novilha é desmamada com 160 quilos aos 7 meses de idade e prevendo que ela deva pesar 300 quilos aos 14 meses (65% do peso adulto), ela necessita ganhar 670 gramas/dia (em 210 dias). As novilhas devem atingir a puberdade 42 a 21 dias (dois a um ciclo estral) antes da estação de monta. A continuidade de um bom plano de nutrição durante a estação de monta, a gestação e após o parto assegurará que essa fêmea conceba em um período adequado visando a um intervalo de partos de 12 a 13 meses. A fêmea jovem deve ter a sua disposição alimento suficiente para seu crescimento, o desenvolvimento do feto, produção de leite e para voltar a ciclar logo após seu primeiro parto. Novilhas de reposição e vacas de primeira cria devem ser manejadas, preferencialmente, separadas das vacas mais velhas durante a época seca (Bagley, 1993; Brown, 1998). Onde se usa pastejo rotacionado, as novilhas e vacas de primeira cria devem ter prioridade em comer a "ponta do capim".

O nível de nutrição da desmama até a puberdade influencia a vida produtiva da fêmea bovina. Novilhas que produzem bezerro cedo na estação de parição continuam a parir cedo e desmamam bezerros mais pesados durante suas vidas, se manejadas adequadamente. A restrição alimentar no final da gestação pode diminuir o desenvolvimento da novilha e, conseqüentemente, da pelve, como também atrasar o retorno ao cio já que animais mal nutridos terão menor reserva corporal. Fêmeas enfraquecidas têm maior chance de apresentarem dificuldade ao parto. Nutrição ina-

dequada no período pré-parto leva à produção de bezerros mais leves ao parto, redução no número de bezerros viáveis, baixa produção de leite e crescimento do bezerro e ocorrência tardia de estro (Simms et al., 1998). Quando a disponibilidade de pastagem não é adequada, as novilhas gestantes e vacas de primeira cria devem ser manejadas em pastos com maior disponibilidade de alimento de boa qualidade e ter prioridade sobre as vacas de duas ou mais crias.

Se as vacas primíparas gestantes estão com condição corporal (CC) marginal, a desmama de bezerros aos cinco a seis meses de idade poderá ser feita, para dar mais tempo para a recuperação da vaca, melhorando as chances de conceber no início da estação de monta seguinte, e pode ser importante para o manejo em estações de monta de 60 a 75 dias. Outra opção para garantir a reconcepção de vacas jovens consiste na suplementação dos bezerros (Brown & Alford, 1998; Deutscher, 1998; Zollinger & Carr, 1998).

Manejo alimentar de vacas adultas

Os requisitos nutricionais de vacas de corte mudam bastante durante o ano, em função da lactação e da gestação (Tabela 1). A estratégia de manejo nutricional tem de levar em consideração as necessidades das vacas em diferentes estádios fisiológicos, assim como suas idades e a disponibilidade de alimento. Vacas adultas devem ser separadas de fêmeas jovens (novilhas de reposição e vacas de primeira cria) sempre que possível durante o arraçamento, por causa da competição pelo alimento suplementado no cocho (Brown & Alford, 1998).

Tabela 1. Exigências nutricionais de vacas de corte.*

	<i>Mantença</i>	<i>Lactação</i>	<i>Gestação</i>	<i>Total</i>
3 meses iniciais de lactação				
Energia líquida, Mcal/d	8,13	2,61	0	10,74
Proteína metabolizável, g/d	371	190	0	561
Ca, g/d	14	9	0	23
P, g/d	11	5	0	16
1/3 inicial da gestação				
Energia líquida, Mcal/d	8,13	1,58	0,06	9,77
Proteína metabolizável, g/d	371	115	3	489
Ca, g/d	14	5	0	19
P, g/d	11	3	0	14
1/3 médio da gestação				
Energia líquida, Mcal/d	6,77	0	0,54	7,31
Proteína metabolizável, g/d	371	0	23	394
Ca, g/d	14	0	0	14
P, g/d	11	0	0	11
1/3 final da gestação				
Energia líquida, Mcal/d	6,77	0	2,72	9,49
Proteína metabolizável, g/d	371	0	123	494
Ca, g/d	14	0	9	23
P, g/d	11	0	4	15

* Critérios utilizados para cálculo das estimativas de requisitos nutricionais: vaca da raça Nelore adulta, 450 kg, produção de um bezerro de 30 kg e máximo de 4 kg de leite/dia, intervalo entre partos de 12 meses.

Os três últimos meses de gestação como também os três primeiros meses pós-parto são muito importantes em termos de produção e reprodução. A vaca tem de produzir leite em quantidade adequada para que o bezerro se desenvolva bem e deve voltar a conceber num período de até três meses, se deseja-se um intervalo de parto de um ano. Por causa do maior período de gestação nas raças zebus (292 *versus* 280 dias), as vacas da raça Zebu têm de conceber em um período menor do que as européias (73 *versus* 85 dias). Isso implica que todos os pontos do manejo devem ser seguidos, visando sempre a saúde e o bom estado

nutricional dos animais. Os dois últimos meses antes do parto são críticos. Nessa fase o crescimento fetal é máximo, e a vaca está armazenando reservas para o aleitamento. Vacas magras no terço final da gestação devem ser separadas e suplementadas de modo a estar pelo menos em condição corporal moderada ao parto (Singleton & Nelson, 1998). Nutrição inadequada no periparto resulta em baixa produção de leite e menor desempenho na estação de monta. Como as exigências da lactação são altas, é conveniente concentrar os partos e o período inicial de lactação quando houver maior disponibilidade de forragem de boa qualidade para as vacas.

O período seguinte, correspondente a cerca de quatro meses onde a vaca está em lactação e gestando, não apresenta grandes problemas. Normalmente, há pasto suficiente e de qualidade adequada, e os requisitos são relativamente baixos.

A fase correspondente ao terço médio da gestação pode ser manejada de maneira a corresponder à disponibilidade de forragens de qualidade inferior, o que é natural, podendo-se usar pastagens de qualidade inferior, diminuindo o custo de alimentação da vaca.

Condição corporal

Avaliação da condição corporal (CC) é um meio subjetivo, rápido e prático, para obter informações sobre a quantidade de gordura depositada nos animais. O depósito de gordura corporal influencia muito a reprodução. Portanto, as vacas devem estar em boa condição corporal ao parto, evitando-se grandes perdas entre o parto e o início da estação de monta (Short et al., 1990).

É fácil treinar pessoal para utilizá-la, com resultados consistentes. A princípio, a separação dos animais quanto à condição corporal pode ser bastante simples: três grupos formados com vacas magras, condição moderada ou gordas. O refinamento da técnica, com a distribuição de valores de 1 a 9, pode ser feito

quando se ganha maior confiança no sistema de avaliação. Ao avaliar-se a CC das vacas, deve-se levar em conta a gestação, consumo de alimento e idade da vaca (Corah et al., 1998).

O sistema de pontuação de 1 a 9 é o mais utilizado nos Estados Unidos (Tabela 2). O ciclo estral se mantém quando a CC é de 4 ou maior ao parto (Short et al., 1990). Corah et al. (1998) mencionaram que a meta do produtor deve ser a de manter as vacas com CC próximo a 5, com cobertura moderada, concordando com as observações de Saturnino & Dias (1993). Esses autores, usando uma pontuação que variou de 1 (vacas muito magras) a 9 (gordura excessiva), observaram que as vacas zebuínas obtiveram os melhores desempenhos reprodutivos quando pariram com uma CC igual ou superior a 4,5, mesmo quando estavam amamentando suas crias (Fig. 1). Quanto melhor a CC no início da estação de monta melhor foi o desempenho reprodutivo das vacas.

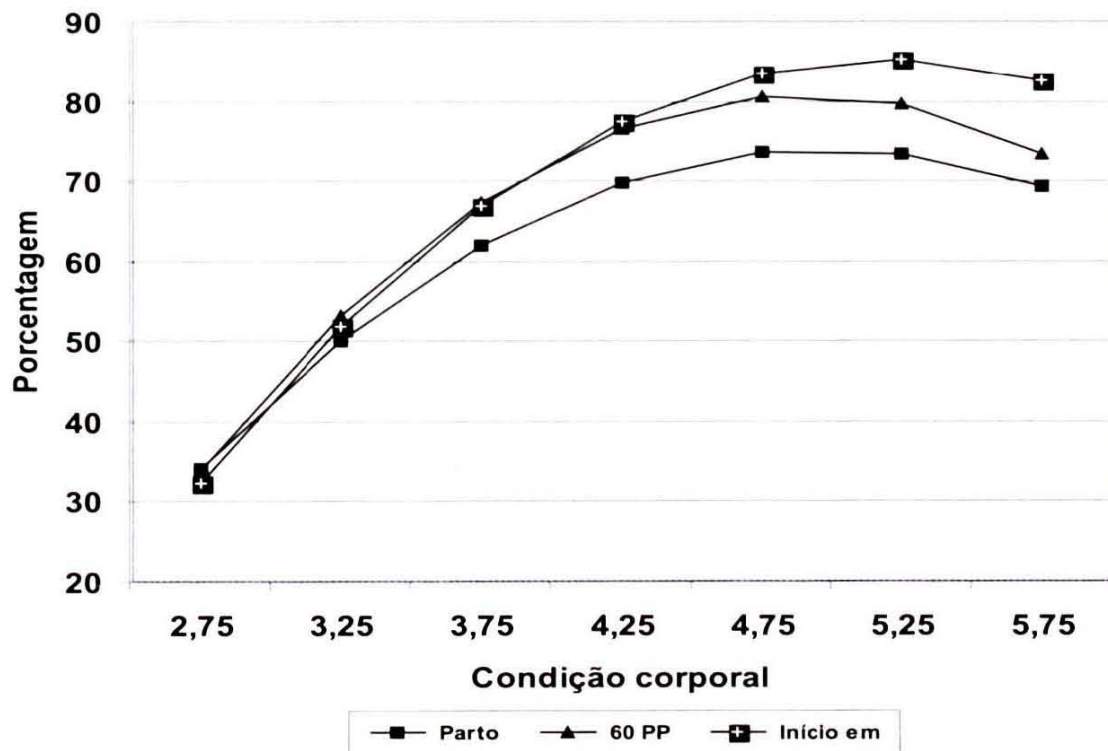


Fig. 1. Porcentagem de vacas da raça Zebu gestantes ao final da estação de monta conforme a condição corporal ao parto, 60 dias após o parto e no início da estação de monta (EM).

Tabela 2. Pontuação da condição corporal para vacas de corte.

- 1** Estrutura óssea da paleta, costelas, ileos e isquios salientes e agudos ao toque e facilmente visíveis. Pouca evidência de musculatura ou depósitos de gordura.
- 2** Pouca evidência de deposição de gordura, mas algumas musculaturas nos quartos traseiros. Os processos da coluna vertebral são agudos ao toque e podem ser vistos facilmente, com espaços entre eles.
- 3** Começa a haver cobertura de gordura no lombo, costas e costelas dianteiras. O osso do quadril é ainda bastante visível. Os processos da espinha podem ser identificados individualmente pelo toque e podem ainda estar visíveis. Espaço entre os processos são menos pronunciados.
- 4** Costelas dianteiras não são aparentes, mas as 12ª e 13ª costelas são ainda visíveis, especialmente em bovinos com costelas arqueadas e espaçadas. Os processos transversais da espinha podem ser identificados apenas por palpação (com leve pressão) e parecem arredondados. Musculatura cheia e reta nos quartos traseiros.
- 5** As 12ª e 13ª costelas não são visíveis, a menos que os animais estejam em jejum. Os processos transversos da espinha podem apenas ser sentidos, arredondados, sob compressão firme, não são visíveis. O espaço entre os processos não é visível e pode ser distinguido com pressão firme. As áreas dos dois lados da prega caudal são cheias, mas não salientes.
- 6** Costelas estão totalmente cobertas e não são visíveis. Quartos traseiros são cheios. Espongidade sobre as costelas dianteiras e de cada lado da prega caudal. É necessária pressão firme para sentir os processos transversos.
- 7** Os finais dos processos espinhosos podem ser apenas sentidos com pressão firme. Espaço entre os processos mal podem ser vistos. Gordura abundante cobre cada lado da dobra caudal, com sinais evidentes de bandas.
- 8** O animal tem a aparência lisa, compacta. A estrutura óssea não é visível. Cobertura de gordura é grossa, esponjosa e bandas são comuns.
- 9** Estrutura óssea não é vista ou sentida. A prega caudal está enterrada em gordura. A mobilidade do animal pode estar comprometida por causa do excesso de gordura.

Pontos-chave para avaliação da condição corporal em vacas de corte:

Ponto de referência	Condição corporal								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fraqueza física	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Atrofia muscular ⁽¹⁾	Sim	Sim	Leve	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Relevo da espinha visível	Sim	Sim	Sim	Leve	Não	Não	Não	Não	Não
Relevo das costelas visível	Todas	Todas	Todas	3-5	1-2	0	0	0	0
Gordura na barbela e flancos	Não	Não	Não	Não	Não	Alguma	Cheia	Cheia	Extrema
Relevo do quadril e ossos visível	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Leve	Não	Não
Gordura no úbere e bandas de gordura em volta da prega caudal	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Leve	Sim

⁽¹⁾ Músculos do lombo, corcunda e quartos traseiros são côncavos, indicando perda de tecido muscular.

Fonte: Corah et al. (1998)

Para se obter bons índices reprodutivos, os animais devem ser manejados de modo que venham a parir com uma CC entre 5 e 7. Vacas adultas com CC menores de 5 demonstraram baixo potencial reprodutivo. Vacas de primeira cria devem estar em condição corporal próxima a 6. Essa pontuação mais elevada favorece a vaca primípara, compensando em parte a maior demanda de nutrientes para crescimento, auxiliando o reinício da atividade ovariana pós-parto e aumentando a possibilidade de gestação. Vacas que parem quando há baixa qualidade e disponibilidade de pastagens são prejudicadas e, muitas vezes, difíceis de serem recuperadas, principalmente as primíparas. Portanto, a época de parição e a disponibilidade de alimento devem ser consideradas na avaliação da CC. Vacas que parem no início da estação de parição e dispõem de boas pastagens podem estar ligeiramente mais magras que as vacas tardias, porque têm mais tempo para reiniciar o ciclo estral e conceberem (Corah et al., 1998).

O ideal é que o manejo seja planejado e executado a longo prazo, considerando a capacidade do pasto de atender às demandas dos animais, e ajustando a carga animal ou suplementando se necessário, para manter a CC dos animais. Para isso, há necessidade do monitoramento de ambos, pastagens e animais. Entretanto, por dificuldades climáticas e econômicas, esquemas alternativos básicos podem ser implementados quando se têm informações sobre a disponibilidade e qualidade das pastagens.

A categoria que apresenta maior problema é a das vacas primíparas. As taxas de concepção médias nas vacas primíparas no Brasil são baixas (em torno de 30% a 40%) o que vale a dizer que 70% a 60% das vacas primíparas não retornam à atividade cíclica após o parto em um período adequado, e as principais causas parecem ser a nutrição deficiente e a amamentação. As vacas de primeira cria, que estão gestantes, ainda têm uma demanda relativamente alta para crescimento, amamentação e necessitam recuperar a CC para o próximo parto. Portanto, o manejo das novilhas gestantes deve visar a obtenção de uma boa CC ao parto (CC = 6), e esta ser mantida tanto quanto possível durante a lactação. As vacas primíparas devem ter acesso às melhores pastagens, por causa da alta demanda nutricional.

As vacas podem ser separadas em função da categoria e da CC (Wiltbank, 1983; Corah et al., 1998). Os animais de maior demanda devem ter pastagens melhores (qualidade e disponibilidade) seguidas pelas vacas que tenham mais idade e menor CC. A avaliação das mudanças de CC pode ser feita também em épocas estratégicas: à época da palpação, para avaliação da prenhez ao parto e ao início da estação de monta. As fêmeas são separadas em grupo em função da CC, e podem ser manejadas para obter a CC desejada. Geralmente, a opção mais viável é o monitoramento das pastagens e adequação da carga animal para manter os animais em CC adequadas, procurando minimizar o número de animais com CC baixa no início da estação de monta.

Outra alternativa seria a suplementação. Um grupo de vacas com CC igual a 4, em torno de 120 dias antes do parto, precisaria ganhar cerca de 30 quilos (mais ou menos o equivalente a 1 unidade de CC) para parir em boas condições (CC = 5). Isso equivaleria a um ganho médio de 250 gramas/dia, que, para ser alcançado durante a estação seca, exige, em muitas situações, o fornecimento de pequenas quantidades de suplemento.

Vale ressaltar que é mais fácil recuperar vacas antes do parto do que quando existe demanda adicional para produção de leite, aumentando bastante os requisitos nutricionais. Entretanto, tal ganho não deve levar em conta o feto, que nesta época está ganhando 250 gramas/dia (250 dias de gestação), aos quais se somam anexos fetais, aumento do útero e líquido intra-uterino. Feitas essas considerações, as vacas devem ganhar cerca de 450 gramas/dia a 500 gramas/dia, caso contrário elas estarão perdendo peso para que o feto possa continuar no seu desenvolvimento, e dependendo do nível nutricional, até mesmo o feto pode ser prejudicado.

Manejo alimentar de touros jovens

Da desmama até três anos de idade, os touros devem ser separados por idade. Uma produção extra de bezerros na vida útil de

machos pode ser alcançada quando touros taurinos de sobreano são utilizados na estação de monta (White et al., 1998).

A utilização de touros de sobreano depende bastante do manejo da desmama até o início da estação de monta. Para obter crescimento adequado no ano seguinte à desmama, espera-se que animais de origem britânica ganhem cerca de 0,9 quilo/dia, enquanto touros de raças mais pesadas devem ganhar cerca de 1 quilo/dia (Lemaster & Sand, 1998).

A habilidade reprodutiva de touros é, geralmente, máxima aos 36 meses, declinando a partir de cinco a seis anos de idade (White et al., 1998). O uso de touros de sobreano na estação de monta (1 touro:12 fêmeas) envolve muitos cuidados no manejo e atenção especial ao programa de nutrição (Lemaster & Sand, 1998). Como as novilhas e as vacas de primeira cria, touros jovens, geralmente, necessitam de suplementação em pasto para seu desenvolvimento adequado. A recria de touros em pastagens com suplementação energética (grãos) melhora o desempenho reprodutivo e adianta a maturidade sexual. Touros jovens recebendo dietas com alto teor energético apresentaram maior desenvolvimento testicular e produção espermática ao longo da vida comparados a touros jovens mantidos em dietas basais (Selk, 1998).

A puberdade ocorre por volta dos 9 a 10,5 meses em raças taurinas (perímetro escrotal de cerca de 28 centímetros). Os touros precisam então de 14 a 16 semanas para que a qualidade do sêmen atinja características adequadas para fertilização (Cates, 1991). Para que touros jovens (taurinos) sejam utilizados, devem ter atingido a puberdade três a quatro meses antes da estação de monta (Selk, 1998). No caso de touros de raças taurinas, recomenda-se uma idade mínima de 15 meses e bom desenvolvimento para essa idade (> 500 quilos) antes de serem colocados em serviço (Lemaster & Sand, 1998).

A influência da nutrição e de características genéticas contribuem para o desenvolvimento tardio do zebuíno comparado ao taurino. A puberdade de touros da raça Nelore em pastejo, com ganhos médios de 0,3 quilo/dia a 0,4 quilo/dia, foi observada

entre 16 e 19 meses de idade (Cardoso, 1977; Silva et al., 1993). Por outro lado, tourinhos Brahman ganhando entre 0,75 quilo/dia e 1 quilo/dia apresentaram puberdade mais cedo (aos 13 meses) que bezerros com ganhos menores (0,10 quilo/dia a 0,25 quilo/dia), primariamente por melhora na função testicular (Nolan et al., 1990).

Há escassez de dados para as condições brasileiras de modo a permitir recomendações precisas de faixas de ganho. Os dados de literatura parecem indicar que bezerros em recria com ganhos moderados apresentam desenvolvimento adequado. Considerando que novilhas (cerca de 300 quilos) devem ser cobertas por touros jovens (cerca de 400 quilos), os tourinhos deveriam ganhar cerca de 0,5 quilo/dia da desmama aos 24 meses. Esses ganhos são facilmente atingidos em pastagens médias na estação chuvosa (Tabela 3), mas necessita-se de suplementação protéico-energética para mantê-los durante a estação seca (Euclides, 1991).

Tabela 3. Ganho em peso de novinhos (g/cab.dia) pastando gramíneas tropicais.

<i>Gramíneas</i>	<i>Nov.</i>	<i>Fev.</i>	<i>Maio</i>	<i>Set.</i>	<i>Média anual</i>
Colonião	1.200	723	370	-166	373
Tobiatã	1.152	893	281	-312	380
Tanzânia-1	1.111	959	255	-192	398
Marandu	1.110	600	460	-140	272
<i>Brachiaria decumbens</i>	780	571	380	-490	254

Fonte: Euclides (1991).

Bezerros nelores em boas pastagens, suplementados com o equivalente a 0,7% a 1% do peso vivo na forma de concentrado durante a seca, atingiram a puberdade mais cedo e pesaram aproximadamente 400 quilos aos 22 meses (Euclides Filho)*.

* Comunicação pessoal do pesquisador Kepler Euclides Filho, da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande (MS), para a pesquisadora Maria Luiza Franceschi Nicodemo, da Embrapa Gado de Corte, em 1998.

Dos 18 aos 36 meses de idade, recomenda-se a touros de raças taurinas consumo de matéria seca equivalente a 2% e 2,5% do peso vivo/dia, de modo a ganhar cerca de 0,8 quilo/dia a 0,9 quilo/dia (Lemaster & Sand, 1998). No caso de touros da raça Nelore, ganhos em torno de 0,5 quilo/dia devem assegurar um desenvolvimento adequado, propiciando atingir cerca de 600 quilos aos 36 meses.

Os touros jovens devem continuar separados de touros adultos após a primeira estação de monta. A utilização de touros na estação de monta está associada a perdas de peso que variam de 25 quilos a 50 quilos, por causa da redução no consumo de alimento e do aumento na atividade física. É importante que sejam dadas condições para que os touros se recuperem, retomem seu crescimento normal e estejam em boas condições antes da próxima estação de monta (Lemaster & Sand, 1998; Selk, 1998).

Manejo alimentar de touros adultos

Os touros devem estar em boas condições para que sejam férteis e sexualmente ativos. Touros adultos consomem de 1,5% a 3% do peso vivo em matéria seca, dependendo das condições de alimentação e características individuais. Considera-se que os requisitos nutricionais de touros para boa produção espermática sejam de 5% a 10% acima dos requisitos de manutenção (Jarrige et al., 1981, citados por Silva et al., 1993).

O desenvolvimento e maturação de espermatozóides levam 60 dias. Assim, o estresse a que os touros são submetidos em setembro, por exemplo, vai se refletir em menor qualidade do sêmen em novembro. Nas condições do Brasil Central, existem indicações de que a fertilidade de touros da raça Nelore em pastagens é afetada negativamente durante o período de seca, evidenciado por reduções do perímetro escrotal, porcentagem de espermatozóides vivos e vigor dos espermatozóides (Silva et al., 1991a, 1991b).

A alimentação de touros durante o ano pode ser dividida em três fases:

- Condicionamento pré-estação de monta (dois meses).
- Estação de monta (dois a três meses).
- Pós-estação de monta ou descanso e recuperação (quatro a oito meses).

Os touros devem ser avaliados cerca de 60 dias antes do início da estação de monta e suplementados, se necessário, para que estejam com CC moderada no início da estação de monta (Lemaster & Sand, 1998). Touros estão adequadamente nutridos quando sua CC for 6 (Tabela 2, Corah et al., 1998). O tamanho das vacas deve ser compatível com o dos touros. Dessa forma, no Pantanal Sul-Mato-Grossense, geralmente não se recomenda a utilização de touros com mais de 650 quilos para vacas nelores em regime de monta natural (Sereno)*. Touros maiores podem ser encontrados na área de planalto, em MS, sem que isso se torne um problema para a cobertura das vacas.

A perda de peso que ocorre durante a estação de monta deve vir da gordura armazenada, não da musculatura, especialmente no caso de touros jovens. Perda rápida da CC baixa a fertilidade e a libido do touro, e deve ser evitada. A adaptação dos touros a qualquer mudança na alimentação deve ser gradativa, para evitar efeitos negativos na produção de sêmen (Selk, 1998).

Touros superalimentados cansam-se rapidamente, podendo também haver deposição de gordura nos tecidos reprodutivos, piorando o desempenho. Touros férteis, ativos, colocados com vacas saudáveis, bem-nutridas e férteis podem alcançar cerca de 90% de concepção nos primeiros 30 dias da estação de monta (Brown & Alford, 1998; Selk, 1998).

Os touros devem ser submetidos a nova avaliação depois da estação de monta, e os animais em pior estado devem ter manejo

*Comunicação pessoal do pesquisador José Robson Bezerra Sereno, da Embrapa Pantanal, Corumbá (MS), para a pesquisadora Maria Luiza Franceschi Nicodemo, da Embrapa Gado de Corte, em 1998.

diferenciado, para ganhar CC. O animal terá nove a dez meses até a próxima estação de monta. Esse lote de animais magros pode ser suplementado da mesma forma que touros jovens, em crescimento. Um terceiro grupo a ser separado consiste em touros que serão descartados. Esses animais podem ser terminados rapidamente com concentrados ricos em grãos associados a volumosos de boa qualidade, especialmente silagem (Selk, 1998).

Touros adultos em boas condições têm suas necessidades de energia e proteína atendidas por boas pastagens. A sua exigência de proteína é semelhante àquela de uma vaca adulta, no final de gestação (Tabela 4).

Tabela 4. Requisitos nutricionais de bovinos de corte.

<i>Categoria</i>	<i>PB%⁽¹⁾</i>	<i>NDT%⁽²⁾</i>	<i>Ca%</i>	<i>P%</i>
Vaca seca, adulta, terço médio da gestação	7	48,8	0,18	0,18
Vaca terço final da gestação	7,9	53,6	0,26	0,20
Vaca, 3-4 meses iniciais da lactação	9,6	56,6	0,28	0,22
Touro jovem, 181 kg PV ⁽³⁾ , 0,5 kg/dia	10,3	58,3	0,38	0,21
Touro jovem, 400 kg PV, 0,5 kg/dia	8,3	58,5	0,24	0,19
Touro adulto, 600 kg PV, 0,5 kg/dia	7,6	55,8	0,22	0,19

⁽¹⁾ Proteína bruta.

⁽²⁾ Nutrientes digestíveis totais.

⁽³⁾ Peso vivo.

Fonte: NRC (1984) adaptado.

Referências bibliográficas

BAGLEY, C. P. Nutritional management of replacement beef heifers: a review. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 11, p. 3155-3163, 1993.

BROWN, B. W. A review of nutritional influences on reproduction in boars, bulls and rams. **Reproduction, Nutrition, Development**, Paris, v. 34, p. 89-114, 1994.

BROWN, D. T.; ALFORD, C. F. Beef herd management in Georgia. Disponível: **University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences Cooperative Extension Service** (Sept. 1993). URL: <<http://www.ces.uga.edu/pubcd/B883-W.HTML>>. Consultado em 16 jul.1998.

BUTLER, W. R. Symposium: optimizing protein nutrition for reproduction and lactation. Review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 81, n. 3, p. 2533-2539, 1998.

CARDOSO, F. M. **Desenvolvimento dos órgãos genitais masculinos de zebus (*Bos indicus*) da raça nelore, do período fetal aos 36 meses de idade**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1977. 113 p. Tese de Mestrado.

CATES, W. F. Some nutritional and genetic considerations in the performance testing of beef bulls. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 7, n. 1, p. 59-76, 1991.

CHANDRA, R. K. Nutrition and the immune system: an introduction. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 66, p.4605-4635, 1997.

CORAH, L. R.; HOUGHTON, P. L.; LEMENAGER, R. P.; BLASI, D. A. Feeding your cows by body condition. Disponível: **Kansas State University, Cooperative Extension Service** (Nov. 1991). URL: <<http://www.oznet.ksu.edu/library/LVSTK2/C842.pdf>>. Consultado em 25 maio 1998.

COULTER, G. H.; CARRUTHERS, T. D.; AMANN, R. P.; KOZUB, G. C. Testicular development, daily sperm production and epididymal reserves in 15-mo-old angus and hereford bulls: effects of bull strain plus dietary energy. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 64, n. 1, p. 254-260, 1987.

DEUTSCHER, G. H. Managing two-year-old beef heifers (calving-rebreeding). Disponível: **University of Nebraska Cooperative Extension site** (Apr. 1996). URL: <http://www.ianrl.unl.edu/pubs/beef/g4_95.htm>. Consultado em 17 mar. 1998.

EUCLIDES, V. P. B. Limites nutricionais para produção de gado de corte em pastagem. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM NUTRIÇÃO ANIMAL DE BOVINOS DE CORTE, 1., 1991, Campo Grande. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1991. 27 p.

FERGUSON, J. D.; CHALUPA, W. Symposium: interactions of nutrition and reproduction. Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 3, p. 746-766, 1989.

FERREIRA, A. M. Nutrição e atividade ovariana em bovinos: uma revisão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 9, p. 1077-1093, 1993.

GRAHAM, T. W. Trace element deficiencies in cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 7, n. 1, p. 153-215, 1991.

HOSSNER, K. L. Cellular, molecular and physiological aspects of leptin: potential application in animal production. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 78, p. 463-472, 1998.

HURLEY, W. L.; DOANE, R. M. Recent developments in the roles of vitamins and minerals in reproduction. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, p. 784-804, 1989.

LEMASTER, J. W.; SAND, R. S. Development and management of bulls. Disponível: **University of Florida Cooperative Extension Service** (May 1997). URL: <<http://hammock.ifas.ufl.edu/txt/fairs/an/>>. Consultado em 9 set. 1998.

KINDER, J. E.; BERGFED, E. G. M.; WEHRMAN, M. E.; PETER, K. E.; KOJIMA, K. N. Endocrine basis for puberty in heifers and ewes. **Journal of Reproduction and Fertility**, Oxford, suppl. 49, p. 393-407, 1995.

MAAS, J. Relationship between nutrition and reproduction in beef cattle. **Veterinary Clinics North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 3, n. 3, p. 633-646, 1987.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**, 6. ed. Washington: National Academy Press, 1984. 89 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**, 7. ed., Washington: National Academy Press, 1996. 242 p.

NAZÁRIO, W. Minerais e reprodução. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 6., 1985, Belo Horizonte. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 32-42.

NOLAN, C. J.; NEUENDORFF, D. A.; GODFREY, R. W.; HARMS, P. G.; WELSH JR., T. H.; McARTHUR, N. H.; RANDEL, R. D. Influence of dietary energy intake on prepuberal development of brahmen bulls. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, n. 4, p. 1087-1096, Apr. 1990.

NOLAN, C. J.; BULL, R. C.; SASSER, R. G.; RUDER, C. A.; PANLASIGUI, P. M.; SCHOEMAN, H. M.; REEVES, J. J. Postpartum reproduction in protein restricted beef cows: effect on the hypothalamic-pituitary-ovarian axis. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 66, p. 3208-3217, 1988.

SATURNINO, H. M.; DIAS, F. M. G. N. Condição corporal e eficiência reprodutiva em bovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 10., 1993, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA. 1993. v. 2, p. 153-167.

SASSER, R. G.; WILLIAMS, R. J.; BULL, R. C.; RUDDER, C. A.; FALK, D. G. Postpartum reproductive performance in crude protein-restricted beef cows: return to estrus and conception. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 66, n. 12, p. 3033-3039, 1988.

SCHILLO, K. K. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 4, p. 1271-1282, 1992.

SELK, G. Management of beef bulls. Disponível: **Oklahoma State University** (s/d). URL: <<http://www.ansi.okstate.edu/exten/beef/>>. Consultado em 27 maio 1998.

SHORT, R. E.; ADAMS, D. C. Nutritional and hormonal interrelationship in beef cattle reproduction. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 68, p. 29-39, 1988.

SHORT, R. E.; BELLOWS, R. A.; STAIGMILLER, R. B., BERARDINELLI, J. G.; CUSTER, E. E. Physiological mechanisms controlling anestrus and fertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, n. 3, p. 799-816, 1990.

SILVA, A. E. D. F.; DODE, M. A. N.; UNANIAN, M. M. **Capacidade reprodutiva do touro de corte: funções, anormalidades e fatores que a influenciam**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1993. 128 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 51).

SILVA, A. E. D. F.; DODE, M. A.; PORTO, J. C.; ABREU, U. G. P. Estacionalidade na atividade sexual de machos bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina x Nelore: características biométricas testiculares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 10, p. 1745-1750, 1991a.

SILVA, A. E. D. F.; DODE, M. A.; PORTO, J. C.; ABREU, U. G. P. Estacionalidade na atividade sexual de machos bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina x Nelore: características espermáticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 10, p. 1751-1760, 1991b.

SIMMS, D. D.; BLASI, D. A.; BOLZE, R. P.; BRAZLE, F. K.; CORAH, L. R.; ECK, T. P.; KUHL, G. L. Beef cow nutrition guide. Disponível: **Cooperative Extension Service, Kansas State University** (Nov.1993). URL: <<http://www.lib.iastate.edu/agric/expbcow.html>>. Consultado em 22 maio 1998.

SINGLETON, W. L.; NELSON, L.A. Twenty ways to wean more pounds of beef. Disponível: **Purdue University Cooperative Extension Services** (Feb. 1990). URL: <http://hermes.ecn.purdue.edu:8001/http_dir/acad/agr/extn/agr/acspub/acsonline/AS-406-x>. Consultado em 27 maio 1998.

THIAGO, L. R. L. de S. Suplementação de bovinos em pastejo In: CURSO SOBRE SUPLEMENTAÇÃO MINERAL DE BOVINOS, 1998, Campo Grande. **Compilação dos trabalhos apresentados**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1998. p. 50-69.

WHITE, G. R.; ZOLLINGER, W. A.; COLYER, G. Choosing and managing young bulls. Disponível: **Oregon State University Extension Service** (Jun. 1993). URL: <<http://www.agcom.ads.orst.edu/agcomwebfile/edmat/EC1035.pdf>>. Consultado em 27 maio 1998.

WILTBANK, J. N. Maintenance of a high level of reproductive performance in the beef-cow herd. **Veterinary Clinics of North America: Large Animal Practice**, Philadelphia, v. 5, n. 1, p. 41-57, 1983.

ZOLLINGER, W. A.; CARR, J. B. How to select, grow, and manage replacement heifers. Disponível: **Oregon State University Extension Service** (May 1993). URL: <<http://www.agcom.ads.orst.edu/agcomwebfile/edmat/EC951.pdf>>. Consultado em 26 maio 1998.

3

Manejo da estação de monta

Ronaldo de Oliveira Encarnação¹

José Robson Bezerra Sereno²

Introdução

A estação de monta (EM), ou período de monta, é uma prática recomendada na criação de bovinos, na qual as fêmeas em reprodução são expostas ao touro, exclusivamente, durante um determinado período do ano. Esse período vai depender de diversos fatores, como: região do país, disponibilidade e qualidade de forragem, melhor época de nascimento dos bezerros, sistema de produção, categoria das fêmeas (novilha ou vaca) etc. Além de ser uma prática de custo zero e de fácil adoção, tem um considerável efeito positivo sobre a produtividade geral da fazenda. O principal objetivo da EM é concentrar os partos e subseqüentes operações (suplementações alimentares, desmama, castração, vacinações, vermifugações etc.) em épocas mais propícias, facilitando e disciplinando sobremancira o manejo do rebanho. Em

¹Engenheiro-Agrônomo, Ph.D., CREA Nº 3.152/D, Embrapa Gado de Corte, Rodovia BR 262 Km 4, Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS.

²Médico-Veterinário, M.Sc., Embrapa Pantanal, Rua 21 de Setembro, 1880 - Bairro Nossa Senhora de Fátima, CEP 79320-900 Corumbá, MS.

fases posteriores, tornam-se mais fáceis de serem manejados lotes contemporâneos de novilhas e de machos, em recria e engorda, quer seja em pasto ou em confinamento. Além da questão administrativa, em que o criador pode concentrar maiores esforços (mão-de-obra) em determinados períodos (cura de umbigo dos bezerros, por exemplo), são proporcionados lotes mais uniformes quando do abate dos animais, principalmente com estações de monta mais curtas. A EM também visa ao descanso e à recuperação dos touros, durante o período que estes ficam separados das fêmeas.

Com a globalização da economia, a atividade agropecuária está tornando-se mais especializada, obrigando os sistemas produtivos a utilizarem de planejamento criterioso para oferta de bons produtos a preços competitivos. A administração das propriedades na atualidade não pode ser mais realizada de forma empírica ou improvisada, correndo-se o risco de não mais permanecer no mercado.

À medida que se intensifica o sistema de produção, o uso de uma estação de monta curta e bem definida vai, praticamente, balizar o sucesso do empreendimento. Por essas e outras razões é que se pode avaliar o grau de desenvolvimento de uma propriedade, levando-se em consideração, primeiramente, a adoção ou não de uma estação de monta. No entanto, não raro ocorrem pecuaristas procurando técnicas mais sofisticadas, como a do cruzamento industrial, por exemplo, enquanto os touros permanecem com a vacada durante o ano todo.

Como já referido, a estação de monta é uma técnica de manejo reprodutivo muito útil e merece alguns cuidados especiais, pois, se implantada de forma incorreta, pode causar prejuízos ao produtor. Infelizmente, por carência de informações técnicas seguras e convincentes, estima-se que seja utilizada por 30% dos criadores no Brasil Central. Na região do Pantanal, menos de 10% dos criadores fazem uso dessa prática, sendo o manejo extensivo, desenvolvido em pastagens nativas, o maior responsável por essa baixa utilização.

No Brasil Central, as chuvas em geral distribuem-se entre os meses

de outubro-novembro e março-abril, e a seca, período também mais frio, entre os meses de maio e setembro. Grande parte dos pecuaristas ainda adota sistemas de criação mais primitivos, onde touros e matrizes permanecem juntos durante todo o tempo. Em consequência, os nascimentos se distribuem ao longo do ano. Entretanto, a maioria dos nascimentos (cerca de 80%) ocorre, naturalmente, entre os meses de julho e outubro, proveniente da concentração de montas no período outubro-janeiro (Carneiro, 1950; Carneiro et al., 1956; Tundisi et al., 1972; Trovo & Duarte, 1981). Esse fato está relacionado com a alta disponibilidade e qualidade de forragem no período primavera-verão, quando machos e fêmeas estão em boas condições nutricionais para a procriação. Na prática, mesmo sem estação de monta, acontece uma concentração natural de serviços e concepções nesse período, pelas razões expostas. Aliás, essa estacionalidade natural dos nascimentos ocorre na maioria das espécies, como forma de preservação. Por outro lado, são comuns touros apartados da vacada durante os meses de seca. Aparentemente, é como se diminuísse a libido, ou o interesse sexual, dos machos nessa época. Portanto, o que se pretende com a prática da EM é a concentração de todos os acasalamentos dentro de um determinado período e a exclusão de possíveis serviços fora desse período.

Pecuaristas menos informados referem-se à EM como prejudicial aos índices de natalidade do rebanho. Tal afirmação não tem fundamento, pois, além da EM praticamente coincidir com a concentração natural de cobrições realizadas no período primavera-verão, é dada às matrizes oportunidade suficiente para que estas concebam. Eventuais cobrições fora de época são evitadas e servem para a recuperação desses animais até a próxima estação.

Conforme exposto, recomendam-se estações de monta mais curtas, com duração não superior a quatro meses. O raciocínio é simples: quando fêmeas não conseguem emprenhar em uma EM de 120 dias, tendo como oportunidade 5,7aios consecutivos, alguma deficiência deve estar acontecendo no sistema. Vários fatores podem estar ocorrendo, agindo de forma isolada ou conjunta: problemas de fertilidade nos touros e/ou nas matrizes, subnutrição dos animais e/ou manejo inadequado.

Quanto mais intensivo o sistema de produção e mais curta a estação de monta, maiores cuidados e atenção devem ser dispensados pelo criador, os quais são a seguir apresentados.

Estado nutricional de touros e matrizes

Essa questão está descrita no capítulo “Nutrição e Reprodução de Bovinos”. No entanto, dada a sua importância, é fundamental que todos os animais estejam em bom estado nutricional durante a EM. Com relação aos touros, isso não parece difícil de se obter, pois estes se encontram separados das fêmeas, em repouso, desde a estação de monta anterior. O período de repouso para recuperação, após uma EM de três meses (novembro-janeiro), recomendada para o Brasil Central, é de nove meses. Deve-se garantir pasto em quantidade e qualidade a esses animais, tanto na fase de repouso como durante a EM. Caso haja seca, ou qualquer deficiência de forragem, os touros necessitam ser devidamente suplementados. Adequada suplementação mineral e fornecimento de água de boa qualidade são indispensáveis.

Com relação às matrizes, a situação é um tanto mais delicada. As vacas têm o pico de parição em agosto-outubro e entram na EM (novembro-janeiro) amamentando as crias. Além de parirem na época seca (maio a outubro, no Brasil Central), quando a disponibilidade e a qualidade de forragem são baixas, há pouco tempo para a recuperação do estado corporal e função reprodutiva. Como agravante, a lactação é a fase de maior demanda de nutrientes e energia da fêmea, suplantando inclusive a própria gestação (Wiltbank et al., 1962, 1964). Em se tratando de novilhas de primeira cria, o problema é ainda mais grave, pois estas ainda não completaram o seu desenvolvimento. A Tabela 1 ilustra os requerimentos nutricionais para vacas e novilhas, em reprodução, durante os três primeiros meses de lactação e no terço final da prenhez (National Research Council, 1984).

Tabela 1. Requerimentos nutricionais diários para vacas (400 kg) e novilhas (350 kg), durante os três primeiros meses de lactação e no terço final da prenhez.

<i>Categoria animal</i>	<i>Ganho de peso (kg)</i>	<i>MS⁽¹⁾ (kg)</i>	<i>EM⁽²⁾ (Mcal)</i>	<i>NDT⁽³⁾ (kg)</i>	<i>Proteína digestível (g)</i>	<i>Ca (g)</i>	<i>P (g)</i>	<i>Vitamina A 1.000 UI</i>
VACA								
- Gestação	0,4	8,2	16,0	4,4	657	22	16	23
- Lactação	0,0	8,5	17,9	4,9	864	25	19	33
NOVILHA								
- Gestação	0,4	7,5	14,8	4,1	616	20	15	21
- Lactação	0,2	7,8	18,1	5,0	866	27	19	30

⁽¹⁾ MS = matéria seca

⁽²⁾ EM = energia metabolizável

⁽³⁾ NDT = nutrientes digestíveis totais

Fonte: National Research Council (1984).

Embora essa categoria seja a mais exigente em nutrientes, em geral, os pecuaristas costumam reservar as piores pastagens, ou simples capoeiras, às vacas de cria. Esse estado de desnutrição, aliado à frequência e intensidade de amamentação, reduz a incidência de manifestação de cios no pós-parto. Como consequência, muitas vacas parem em anos alternados, por causa do longo período necessário para o restabelecimento da atividade reprodutiva. Esse quadro de baixo desempenho reprodutivo de vacas e novilhas, submetidas às condições de subnutrição, resulta da interrupção da atividade reprodutiva, em favor de outros processos ligados à sobrevivência, como a manutenção, lactação e crescimento (Price, 1981). Dessa forma, atender às exigências nutricionais do rebanho de cria é um fator básico para a melhoria dos índices reprodutivos.

Uma forma de se suplementar, indiretamente, as vacas paridas é o desmame, nas diversas modalidades. O objetivo principal é liberar a mãe do desgaste decorrente da lactação, desviando seus requerimentos nutricionais para a atividade reprodutiva; porém, cuidados especiais devem ser tomados para não se prejudicar o bezerro. Valle et al. (1994) e Encarnação et al. (1995) dissertam amplamente sobre os métodos de desmama e seu estresse provocado, bem como formas de minimizá-lo.

A maneira mais efetiva de se alimentar novilhas e vacas de cria, entretanto, consiste em pastagens bem formadas e bem manejadas, assim como suplementações alimentares nos meses de seca, garantindo que estas apresentem uma boa condição corporal por ocasião do parto. Naturalmente, essa disponibilidade e qualidade de forragem devem continuar a ser oferecidas durante a EM, época em que as fêmeas também amamentam as crias. Adequada suplementação mineral e água de boa qualidade também são indispensáveis.

Fertilidade dos touros

Além de aspectos zootécnicos e de desenvolvimento, os touros de um rebanho de cria devem ser avaliados quanto à capacidade reprodutiva. Normalmente, os touros são adquiridos, colocados com as fêmeas e aí permanecem por toda a vida produtiva até os dez a treze anos de idade, quando são engordados e vendidos para o abate (categoria touruno). Existem evidências, entretanto, de que pelo menos 30% dos touros usados em monta natural têm problemas de infertilidade ou de subfertilidade. Problemas de subfertilidade são, em sua maioria, até mais graves, pois podem ser transmitidos às suas descendentes. De qualquer forma, ambos os casos devem ser descartados. Considerando a relação touro:vaca usual no Planalto de 1:25 e de 1:10 no Pantanal, pode-se estimar a importância econômica desse aspecto para a pecuária nacional. Portanto, é imprescindível que todos os machos sejam avaliados quanto à fertilidade, antes de serem utilizados como reprodutores em monta natural. O ideal seria que isso ocorresse mesmo antes da compra e que essa avaliação fosse repetida antes de cada estação de monta, pois a fertilidade nos machos pode sofrer certa instabilidade.

A avaliação da capacidade reprodutiva do touro, também chamada de exame andrológico, é conduzida por um médico-veterinário e custa, aproximadamente, 1@ boi/touro. Consiste de um exame clínico dos órgãos genitais, externos e internos, e exame de sêmen (volume, aspecto, motilidade, vigor, turbilhonamento, concentração e morfologia espermática) (Silva et al., 1993).

A avaliação do comportamento sexual dos touros (teste de libido e de capacidade de monta) é difícil de ser realizada em fazenda e ainda não foi desenvolvido um modelo ideal, simples e objetivo, para bovinos, principalmente zebuínos. Esta deverá ficar a cargo da constante e atenta observação por parte dos criadores.

Um rígido controle sanitário contra doenças e parasitoses é necessário para o bom desempenho reprodutivo dos touros. Animais com resultado positivo para testes de tuberculose e bruce-

lose devem ser eliminados e, os portadores de doenças da esfera reprodutiva, devidamente tratados. Naturalmente, o mesmo deve ocorrer com as matrizes, pois a contaminação se dá por meio do coito. Mais detalhes sobre esse assunto podem ser vistos no capítulo dedicado à saúde animal dessa publicação.

Ressalta-se que touros sadios, bem nutridos e avaliados quanto à capacidade reprodutiva (exames andrológico e de comportamento sexual), podem ser utilizados numa relação touro:vaca de 1:50 no Planalto e de 1:25, no Pantanal, proporcionando uma considerável economia ao sistema.

Fertilidade das matrizes

Além de apresentar características zootécnicas, uma matriz deve desmamar um bezerro sadio e pesado todos os anos. Normalmente, as novilhas são entouradas aos três e quatro anos e permanecem no rebanho por um bom tempo, pouco dependendo de sua produtividade. Entretanto, descartes devem ser efetuados, primeiramente, em função de sua condição como “boa parideira”. Em se tratando de matrizes de alto valor genético, talvez valha a pena considerações especiais. Vacas de rebanhos comerciais que abortam, que apresentam tetas grandes, dificultando mamadas, que possuem pouco leite, que desmamam bezerros muito leves ou que rejeitam as crias devem ser eliminadas imediatamente. Com relação às novilhas de primeira cria, esses descartes devem ser ainda mais rígidos, pois, dessa forma, o produtor estará imprimindo uma maior pressão de seleção. Com respeito à produção de bezerros, vai depender da evolução do rebanho. Quando se tratar de rebanhos já estabilizados, as matrizes têm de parir todos os anos. Com aqueles em crescimento, todavia, podem ser mantidas fêmeas que, eventualmente, falhem um ano.

Para se avaliar a eficiência reprodutiva das fêmeas, deve ser realizado o diagnóstico de prenhez por meio da palpação retal ou

ultra-sonografia, cerca de dois meses após o término da EM. Agindo dessa forma, o pecuarista poderá identificar as vacas vazias e/ou com problemas e terá tempo suficiente para operacionalizar o descarte das mesmas, reposição das fêmeas, engorda dos animais descartados para o abate etc. Essa é a grande oportunidade que o criador tem de eliminar de sua propriedade animais improdutivos que acabam reduzindo a lucratividade. Naturalmente, a taxa de prenhez deverá se aproximar da taxa de desmama.

Assim como no caso dos touros, para que as fêmeas apresentem um bom desempenho reprodutivo é imprescindível o controle rígido contra doenças e parasitoses. Novilhas devem ser vacinadas contra brucelose à desmama. Animais positivos para teste de brucelose e tuberculose devem ser eliminados e, possíveis ocorrências de casos de doenças da esfera reprodutiva (doenças venéreas), devidamente tratadas. A assistência permanente de um médico-veterinário pode assegurar o estado de saúde e desempenho do rebanho.

Manejo do rebanho em estação de monta

A duração da estação de monta é muito importante e deve ser considerada no momento da implantação, pois quanto menor a duração da EM, maior será a pressão de seleção, aliada ao controle sanitário, nutricional e reprodutivo do rebanho. A pressão de seleção obtida com a implantação da EM possibilita a identificação de animais subférteis, inférteis e improdutivos da propriedade. Dois meses após o fim da EM, recomenda-se fazer o diagnóstico de gestação das fêmeas como ferramenta auxiliar no processo de descarte, uma vez que os critérios reprodutivos deverão ser prioritários em relação aos zootécnicos, já que o objetivo maior é elevar os índices de produção e obter maior lucratividade.

Conforme comentado, a EM não deve envolver um período superior a 120 dias e, de preferência, deve coincidir com uma época de fartura e qualidade de forragem. Pesquisas da Embrapa Gado de Corte recomendam uma estação de monta com duração de três meses, entre novembro e janeiro, para o Brasil Central; embora já existam fazendas utilizando apenas dois meses ou até 45 dias, com sucesso. Caso as chuvas atrasem, a EM deve ser adiada por um mês, iniciando-se em dezembro.

A primeira preocupação é “como se implementar uma EM”. Produtores que, porventura, mantêm os touros na vacada durante todo o ano podem apartá-los no início de abril, deixando-os separados das fêmeas até o início de outubro. Primeiro, institui-se uma EM de seis meses, de outubro a março. A redução deve ser gradativa, para que não haja prejuízo na produção de bezerros. No segundo ano, a EM pode cair para quatro meses, entre novembro e fevereiro. Depois partir, definitivamente, para três meses (novembro-janeiro). Convém salientar, entretanto, que esse sistema de implantação de EM depende, fundamentalmente, das condições nutricionais, sanitárias e de fertilidade do rebanho, bem como do nível de gerenciamento e qualificação da mão-de-obra da propriedade.

A redução efetuada no primeiro ano pode parecer drástica, mas é bastante oportuna e segura, pois, por questões já referidas, dificilmente os animais iriam manifestar cio fora desses seis meses, e se ocorressem seriam com baixa frequência. Por outro lado, os touros também apresentam menor libido entre maio e setembro. Outra vantagem dessa redução, logo no primeiro ano, é a de nivelar os animais nas mesmas condições reprodutivas e de manejo, as quais proporcionam o surgimento de diferenças em desempenho reprodutivo que serão utilizadas na seleção e descarte dos animais. Entretanto, se o criador preferir implantar a EM em sua propriedade de forma mais lenta, ou se considerar que sua fazenda ainda não dispõe de todas as condições necessárias para um bom desempenho, ele deve começar com oito meses (setembro a abril); no segundo ano, juntar touros e vacas durante os meses de outubro a março; no terceiro ano, quatro meses (novembro a fevereiro) e, finalmente, EM de três meses, no último ano (novembro a janeiro).

Novilhas que já estejam em condições de entoure podem ser aproveitadas e introduzidas em uma EM adicional de outono (abril e maio), de dois meses. Com sistemas de produção mais intensivos (novilhos precoce e superprecoce) e demandas por carne de melhor qualidade, pode-se requerer, futuramente, a instituição de duas ou mais estações de monta, para disponibilizar uma maior oferta de carne fresca durante todo o ano.

A maturidade sexual dos animais, visando à introdução na EM, vai depender do desenvolvimento (alimentação) e da raça (Silva et al., 1993). Nesse sentido, para fazendas localizadas no Planalto, recomenda-se a utilização de tourinhos zebuínos desde os 24 meses, porém com certa cautela: relação touro:vaca de 1:10 a 1:15. Com essa idade, tourinhos de raças européias já podem ser utilizados com relações mais altas (maior número de fêmeas/touro). Fêmeas zebuínas também podem ser introduzidas em EM a partir dos 24 meses de idade e 270 quilos de peso vivo, quando em pastagens cultivadas de boa qualidade (Serenio et al., 1991). Sistemas mais intensivos de criação vêm entourando novilhas já aos quinze meses e obtendo bons resultados. Naturalmente, novilhas ainda em desenvolvimento devem sempre ser entouradas com machos menores ou mais novos. Em se tratando de cruzamento, com monta natural, essas novilhas devem receber touros de raças de menor porte. Com relação à região do Pantanal, a idade de entoure de machos e fêmeas vai depender, exclusivamente, da alimentação e do desenvolvimento dos animais.

De maneira geral, recomenda-se a antecipação da monta para novilhas, cerca de 30 dias antes das vacas, a fim de reduzir os prejuízos observados nos longos intervalos entre partos das primíparas. Andrade (1982) e Serenio & Saturnino (1987) recomendam ainda uma duração de 60 dias. Assim sendo, nas condições de Brasil Central, a EM para novilhas deve ocorrer de 1º de outubro a 30 de novembro.

Embora a vaca possa ovular durante os 11 meses, a época do ano é importante na reprodução dos bovinos, pois existem diferenças sazonais na secreção de gonadotrofinas, desenvolvimento folicular e função do corpo lúteo (Montgomery, 1985). Segun-

do Randel (1984), a fertilidade do *Bos taurus indicus* (Zebu) parece ser alterada pela época do ano, com ocorrência máxima sazonal durante o período de temperatura mais elevada, dias mais longos e maior disponibilidade de forragens.

Por essas razões e por causa da menor incidência de parasitos e doenças nos bezerros nascidos entre agosto e outubro, recomenda-se uma EM para o Brasil Central entre novembro e janeiro.

No Pantanal, Sereno & Saturnino (1987) observaram que, a partir do mês de março até fins de julho, os touros naturalmente permanecem separados das fêmeas, sendo vistos em grupos e, dificilmente isolados, levando a uma estação de nascimentos de abril a novembro, com maior número em setembro e outubro. Entretanto, Albuquerque (1987), trabalhando em clima temperado, relata que no segundo semestre, especialmente nos meses de outubro e novembro, nascem mais bezerros que em qualquer outra época do ano, e estes são desmamados em pastos secos.

Infelizmente, no Pantanal, apenas alguns criadores fazem uso desta prática, embora existam indicações de pesquisa recomendando a melhor época (outubro a março) e duração (quatro a seis meses) para a estação de monta nas condições pantaneiras. Tullio (1986) trabalhou com vacas zebuínas com diferentes durações (ano inteiro, seis e quatro meses) de estação de monta, na sub-região dos Paiaguás e não observou diferenças entre os tratamentos quanto ao peso médio das vacas ao parto, à desmama e ao índice de natalidade. Esses dados sugerem a possibilidade de utilização de estação de monta de duração de quatro meses (setembro a dezembro) para esta sub-região, uma vez que não houve diferença nos índices de natalidade em três anos consecutivos de estudo.

É importante salientar que a estação de monta no Pantanal pode variar entre as sub-regiões ou mesmo dentro de uma sub-região, dependendo basicamente da distribuição das áreas de pastejo dentro da propriedade e da oferta de forragem. Importante é o acompanhamento técnico na introdução desta prática de manejo no Pantanal, com profundo conhecimento local, pois a implantação incorreta poderá ocasionar prejuízos por causa das peculiari-

dades da região. Recomenda-se iniciar a estação de monta nesta região com duração inicial de seis meses, os quais deverão ser reduzidos, gradualmente, até se obter duração de três a quatro meses; pode até ser menor, dependendo das condições de manejo e administração da propriedade. No entanto, esse período de monta deverá coincidir com a época de maior oferta de alimentos, para poder proporcionar ganho em peso e as vacas manifestarem cio com maior frequência.

Recomenda-se rigor no processo de seleção e descarte dos animais em idade de reprodução, devendo o criador concentrar sua atenção na identificação e eliminação de animais improdutivos ou subférteis.

Vale salientar que nas condições de Pantanal, em pastagens nativas, observa-se intervalo médio entre partos em torno de dois anos, e o critério básico para descarte de fêmeas são dois diagnósticos negativos consecutivos em vacas solteiras, sem bezerro ao pé, para não se incorrer em risco de eliminar animais produtivos.

O trabalho de gado, em geral realizado duas vezes ao ano, é uma excelente oportunidade para implantação da estação de monta, principalmente no primeiro trabalho que ocorre no mês de maio ou junho, no qual se enumeram os animais para o inventário, com a finalidade de estimar a produção e controle geral do rebanho. Embora a marcação numérica dos animais com ferro candente ainda não seja uma prática comum nas propriedades do Pantanal, a sua importância é vital para o estabelecimento de manejo eficiente, pois, além de identificar os animais, facilita o trabalho de campo e o estabelecimento de controle do rebanho.

Algumas considerações extras de manejo

Para se obter pleno êxito em uma estação de monta curta, alguns cuidados devem ser observados, além da preocupação de

que reprodutores e matrizes sejam férteis e estejam em bom estado nutricional. Por serem em menor número, normalmente, os touros são levados até o(s) lote(s) de matriz(es), enquanto esta(s) permanece(m) nas invernadas de origem. Portanto, as invernadas, tanto de repouso quanto durante a EM, devem ser limpas, desprovidas de leiras, tocos, ou quaisquer empecilhos que possam ferir e infeccionar o prepúcio (acrobustite) dos machos, causando-lhes problemas sérios e, quase sempre, irreversíveis.

A presença de capões ou bosques nas invernadas pode amenizar os efeitos de temperatura do ar e radiação solar, principalmente durante a estação das águas, tornando as condições climáticas mais confortáveis ao rebanho. Nesse sentido, Encarnação (1986) relata os efeitos de altas e baixas temperaturas ambientes sobre a redução da produção e qualidade do sêmen e suspensão da libido em touros. Em fêmeas, condições de extremo calor ou frio provocam o atraso da puberdade, menor frequência de concepções, redução do desenvolvimento do embrião e mortalidade embrionária.

Um aspecto importante para o bom desempenho reprodutivo do rebanho e motivo de constante atenção é o comportamento social dos touros. Uma revisão mais ampla sobre esse assunto pode ser encontrada em Encarnação (1986, 1988).

Todos os animais domésticos criados em grupo tendem a desenvolver uma hierarquia social, ou ordem de dominância, na qual cada indivíduo conhece a superioridade ou inferioridade dos demais. O desenvolvimento dessa hierarquia se dá por meio de conflitos sociais constantes, intensos e desgastantes, principalmente entre animais adultos. Uma vez definida a hierarquia de um grupo, a ordem é estável e as posições respeitadas; disputas e desavenças são raras; as categorias são mantidas com simples ameaças, de um lado, e submissão, de outro. Atritos estarão novamente presentes se animais estranhos forem introduzidos no grupo. Daí a importância de não se introduzirem touros estranhos ao grupo, durante a estação de monta. Em caso de rodízio de touros, ou de substituição, recomendam-se animais que se conheçam.

Além dos conflitos em si, o medo e a sensação de inferioridade dos animais subordinados provocam desgastes físicos e psíquicos, conduzindo-os a um estado de estresse, semelhante àquele definido por Selye (1936). Tal estado de estresse, e suas indesejáveis conseqüências, pode interferir na fertilidade dos touros e ser um dos principais responsáveis pela queda de produtividade do rebanho (Encarnação, 1986).

Uma outra questão a se considerar é que algumas características determinam a dominância social, em bovinos. Peso e idade parecem ser os principais fatores determinantes. Thiedemann (1971), observando novilhos de diferentes raças européias de engorda, estabulados com idade entre nove e dezoito meses, encontrou as seguintes correlações significativas:

categoria social : peso	r = 0,86
categoria social : idade	r = 0,71

Outros fatores, como tamanho e forma de chifres, raça, temperamento, experiência em lutas anteriores e saúde são importantes critérios para o posicionamento social dentro de um rebanho. Assim sendo, recomenda-se a formação de grupos uniformes de touros, todos com idades e pesos semelhantes e de mesma raça. Animais com temperamento mais agressivo e doentes devem ser retirados do rebanho, para que se evitem maiores problemas durante a EM.

Não menos importante, é o fato de o comportamento agressivo de machos dominantes poder inibir, ou impedir, a cobertura de vacas por touros de categoria social inferior (Sambraus, 1975). Nesse sentido, o criador deve estar atento e se certificar da libido, capacidade de monta e aspectos andrológicos desse touro dominante, sob pena de estar comprometendo a fertilidade de todo o rebanho.

Outro aspecto importante que deve chamar a atenção do criador é o tamanho do grupo, mesmo em áreas maiores, onde todos

têm espaço suficiente para manter a individualidade. Considera-se que, com o aumento do número de indivíduos, também são mais freqüentes as chances de atritos sociais entre os animais, podendo influenciar negativamente o desempenho reprodutivo dos mesmos (Encarnação, 1988). Nesse sentido, recomendam-se invernadas não muito extensas durante a EM e com lotes de quatro a oito reprodutores.

Em sistemas superextensivos, como no Pantanal, as invernadas tradicionalmente alcançam 2 mil hectares ou mais e, em decorrência de um regime de enchentes, as pastagens nativas ficam inundadas por um bom tempo. Como consequência, os animais permanecem dispersos e isolados, dificultando a percepção do cio pelos touros e atrasando a concepção. "Rodeios" freqüentes para a cura de umbigo dos bezerros, tradicionalmente conduzidos durante a época de parição, juntam machos e fêmeas, provocando uma maior estimulação olfativa, visual, auditiva e tátil, podendo promover um aumento dos índices de fertilidade (Encarnação et al., 1990). Com esse intuito, Dutto (1977) recomenda juntar o rebanho, no mínimo, duas a três vezes por semana, evitando que vacas isoladas percam o cio, quando criadas em grandes extensões.

Por fim, recomenda-se a constante atenção e o "carinho" dos criadores para com os animais, sem os quais todo o sistema pode ficar comprometido. Nesse sentido, cabe ao proprietário rural um ininterrupto controle de seus empregados quanto ao trato para com o rebanho, bem como a tentativa de recompensá-los pelo número de bezerros nascidos ou desmamados.

Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, A. Manejo e seleção: estação de monta. **Raízes**, São Paulo, v. 126, n. 2/3, p. 16-20, 1987.

ANDRADE, V. J. Seleção das fêmeas do rebanho, objetivando aumentar a eficiência reprodutiva. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 8, n. 89, p. 54-56, 1982.

CARNEIRO, G. G. Razão de sexos e épocas de nascimentos de bezerros na zona do médio São Francisco, Minas. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, p. 11-27, 1950.

CARNEIRO, G. G.; BROW, P. P.; MEMORIA, J. M. P. Taxas de reprodução em zebus. **Revista dos Criadores**, São Paulo, v. 27, n. 315, p. 24-25, 1956.

DUTTO, L. **Manejo fisiológico do gado de cria**. 2. ed. Porto Alegre: Livraria e Editora Agropecuária, 1977. 112 p.

ENCARNAÇÃO, R. de O. Comportamento e stress social em animais domésticos. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 6., 1988. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 1988, p. 82-87. Palestra.

ENCARNAÇÃO, R. de O. **Estresse e produção animal**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1986. 32 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 34).

ENCARNAÇÃO, R. de O.; SCHENK, J. A. P.; SILVA, A. E. D. F. da; ROSA, G. O.; CHARÃO, A. **Efeito de práticas de manejo e bioestimulação sobre a eficiência reprodutiva de bovinos de corte em regime extensivo de criação**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1987. 5 p. (EMBRAPA. Programa Nacional de Pesquisa de Gado de Corte Subprojeto 006.87.025/7). Relatório final 1990.

ENCARNAÇÃO, R. de O.; THIAGO, L. R. L. de S.; VALLE, E. R. do. **Estresse à desmama em bovinos de corte**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1995. 47 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 62).

MONTGOMERY, G. W. The effects of season on reproduction in beef cows: a review. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, Hamilton, n. 45, p. 43-48, 1985.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition (Washington, DC). **Nutrient requirements for beef cattle**. 6. ed. Washington, 1984. 90 p. (NRC. Nutrient Requirements of Domestic Animals).

PRICE, D. P. **Beef production – science and economics, application and reality**. Dallart: Southwest Scientific, 1981. 357 p.

RANDEL, R. D. Seasonal effects on female reproductive functions in the bovine (Indian breeds). **Theriogenology**, Los Altos, v. 21, p.170-177, 1984.

SAMBRAUS, H. H. Das Sozialverhalten des Rindes. **Der praktische Tierarzt**, Hannover, v. 56, n. 2, p. 77-80, 1975.

SELYE, H. A syndrome produced by diverse noxious agents. **Nature**, London, v. 138, p. 32, 1936.

SERENO, J. R. B.; SATURNINO, H. M. **Estação de monta para bovinos de corte (revisão de literatura)**. Belo Horizonte: UFMG - Escola de Veterinária, 1987. 11 p. Seminário de Clínica.

SERENO, J. R. B.; SATURNINO, H. M.; RUAS, J. R. M.; PAULINO, M. F. Efeito da suplementação alimentar no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore pós-desmama. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 15, n. 1-2, p. 52-63, 1991.

SILVA, A. E. D. F.; DODE, M. A. N.; UNANIAN, M. M. **Capacidade reprodutiva do touro de corte: funções, anormalidades e fatores que a influenciam**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1993. 128 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 51).

THIEDEMANN, D. **Das Sozialverhalten von Jungmastbullen im Laufstall unter besonderer Berücksichtigung der sozialen Rangordnung**. Kiel: Rer. nat. Diss. Kiel, 1971. Tese Doutorado.

TROVO, J. B. F.; DUARTE, F. A. M. Levantamento de núcleos de criação de bovinos da raça caracu no Brasil. **Zootecnia**, Nova Odessa, v. 19, n. 4, p. 245-263, 1981.

TULIO, R. R. **Período de monta para o Pantanal Mato-Grossense, sub-região dos Paiguás**. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1986. 4 p. (EMBRAPA-CPAP. Pesquisa em Andamento, 7).

TUNDISI, A. G. A.; LIMA, F. P.; PACOLA, L. J. Estudo do período de monta e sua influência na produtividade dos rebanhos zebus. **Revista dos Criadores**, São Paulo, v. 42, n. 512, p. 60-63, 1972.

VALLE, E. R. do; ENCARNÇÃO, R. de O.; THIAGO; L. R. L. de S. **Métodos de desmama para aumento da eficiência reprodutiva de bovinos de corte**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1994. 23 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 59).

WILTBANK, J. N.; ROWDEN, W. W.; INGALLS, J. E.; GREGOTY, K. E.; KOCH, R. M. Effect of energy level on reproductive phenomena of mature Hereford cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 21, n. 2, p. 219-225, 1962.

WILTBANK, J. N.; ROWDEN, W. W.; INGALLS, J. E.; ZIMMERMAN, D. R. Influence of postpartum energy level on reproductive performance of Hereford cows restricted in energy intake prior to calving. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 23, n. 4, p. 1049-1053, 1964.

4

Sincronização do cio em bovinos de corte

Ezequiel Rodrigues do Valle¹

Introdução

A inseminação artificial, em bovinos de corte, não é utilizada com a mesma intensidade que a observada em rebanhos leiteiros. No Brasil, menos de 5% do rebanho de corte é inseminado artificialmente. Entre os diversos fatores que limitam a sua expansão, o mais importante é a dificuldade na identificação do cio, por causa do regime extensivo de criação e dos problemas associados com a separação, condução e contenção diária dos animais para inseminação. Além disso, foi demonstrado que a interação social entre as fêmeas pode afetar os sinais de manifestação do cio, principalmente em zebuínos (Galina et al., 1996). Portanto, atenção especial deve ser dada na composição e tamanho dos grupos. A prática recomenda que os lotes sejam formados, antes da sincronização, com pelo menos um mês de antecedência e em grupos de, no máximo, 60 cabeças. Outros fatores

¹ Engenheiro-Agrônomo, Ph.D., CREA Nº 27.882/D-Visto 1.528/MS, Embrapa Gado de Corte, Rodovia BR 262 Km 4, Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS.

que dificultam a observação do cio em zebuínos são o curto período de receptividade sexual das fêmeas e a alta incidência de cios noturnos (Valle et al., 1994).

Com a finalidade de promover o uso da inseminação artificial, foram desenvolvidos vários métodos de sincronização do cio. Estes têm como objetivo principal concentrar os períodos de manifestação do cio para facilitar a sua identificação e posterior inseminação. Nos grupos sincronizados, a inseminação pode ser efetuada em menos de cinco dias, dependendo do programa selecionado. Em consequência da redução no período de inseminação, os nascimentos tendem a se concentrar em poucas semanas. Em resumo, os programas de sincronização do cio apresentam grande potencial para a melhoria do desempenho reprodutivo do rebanho, mas o sucesso destes depende, basicamente, do uso das boas práticas de manejo.

Os produtores devem analisar com cuidado as possíveis vantagens, bem como os requerimentos necessários para o sucesso de um programa de sincronização. Devem também conhecer como funcionam os diferentes produtos e programas, além de avaliar o impacto dos custos envolvidos e resultados esperados, antes de colocá-los em prática.

Vantagens de um programa de sincronização do cio

- Redução substancial do período de inseminação.
- Concentração dos períodos de inseminação e de nascimentos.
- Produção de lotes de bezerros uniformes à desmama.
- Promoção da melhoria da base genética do rebanho, pela utilização do sêmen de reprodutores de elevada capacidade reprodutiva, e com habilidade de transmitir características de importância econômica.
- Redução do tempo e do trabalho de detecção do cio.

Requisitos necessários para a obtenção de bons resultados

- Conhecer o histórico reprodutivo das fêmeas.
- Vacas e novilhas devem estar em bom estado corporal e em regime de ganho de peso, por ocasião do tratamento.
- Animais isentos de problemas sanitários.
- Formar lotes com antecedência para facilitar a interação social.
- Instalações adequadas, para reduzir ou evitar o estresse animal e facilitar o trabalho de contenção e inseminação.
- Utilizar rufiões, para auxiliar na identificação dos animais em cio.
- Eficácia na observação do cio.
- Utilizar sêmen de qualidade comprovada e inseminador experiente.
- Número de animais tratados deve corresponder à capacidade de inseminação diária.
- Quando utilizar a monta natural, certificar-se de que os touros sejam saudáveis, férteis e de elevada libido.
- Disponibilidade de mão-de-obra durante o período de inseminação e de nascimentos.
- Novilhas devem pesar aproximadamente 300 quilos, e para vacas paridas o intervalo do parto ao tratamento deve ser de, no mínimo, 35 dias.

Produtos utilizados para a sincronização do cio em bovinos

Os principais produtos utilizados para a sincronização do cio em bovinos de corte, de acordo com o seu princípio ativo, são apresentados na Tabela 1. Todos esses estão disponíveis no mercado e são aprovados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para o controle do ciclo estral em bovinos, com exceção do MGA (acetato de melengestrol).

De acordo com o princípio ativo, esses produtos podem ser classificados, basicamente, em dois tipos: as prostaglandinas e os progestágenos. Como eles atuam de maneira diferente e as vias de administração são várias, é importante que o modo de ação desses seja bem conhecido, para que sejam utilizados corretamente e produzam o efeito desejado.

Tabela 1. Princípio ativo, forma de administração e nome comercial de alguns produtos utilizados para a sincronização do cio em bovinos.

<i>Princípio ativo</i>	<i>Administração</i>	<i>Nome comercial</i>
Prostaglandina	Intramuscular	Ciosin, Lutalyse, Iliren, etc.
Progesterona	Implantes subcutâneos, pessários vaginais ou via oral	Crestar, CIDR-B, Sincrobovi, etc.

Modo de ação das prostaglandinas

Os produtos à base de prostaglandina (que tem na sua composição cloprostenol sódico, dinoprost trometamina ou tiaprost) atuam de maneira semelhante, embora a meia-vida útil e a dosagem de cada um possa ser diferente. Tais produtos induzem regres-

são prematura do corpo lúteo (luteólise), quando aplicados nas doses recomendadas, e entre os dias seis e dezesseis do ciclo estral. As fêmeas tratadas retornam ao cio de dois a cinco dias após a aplicação. Aquelas que, ao receberem a aplicação da prostaglandina, estiverem entre os dias um e cinco do ciclo estral, ou não apresentarem corpo lúteo funcional, não responderão ao tratamento. No geral, cerca de 70% dos animais respondem após a primeira dose de prostaglandina, se já estiverem ciclando e em boas condições corporais.

Como a aplicação da prostaglandina pode induzir o aborto, o produtor deve verificar o estado reprodutivo das fêmeas antes da sua aplicação. Precauções especiais devem ser tomadas no manuseio desses produtos. Não permitir que gestantes, asmáticos ou pessoas com problemas brônquicos ou respiratórios manuseiem o medicamento.

Métodos de aplicação dos produtos à base de prostaglandina

Programa 1: Aplicação de uma dose de prostaglandina, após período inicial de observação do cio

Este é o método mais comum, e apresenta menor risco ao produtor, pois antes da aplicação do produto é possível se ter uma idéia da porcentagem de animais que estão manifestando cio regularmente. Outras vantagens desse método são o reduzido número de aplicações de prostaglandina (em média 0,8 doses/cabeça) e o menor gasto com sêmen. No entanto, ele requer um período maior de observação do cio, cerca de dez dias.

Na Fig. 1 pode ser observada a seqüência de eventos desse método. Durante os primeiros cinco dias é efetuada a observação diária de cio e a inseminação. No sexto dia, dependendo do número de animais restantes e baseado na porcentagem daqueles já inseminados durante os cinco dias, o produtor decide se os demais devem receber a aplicação do produto. Para justificar a aplicação nos animais restantes é necessário que pelo menos 20% dos animais tenham manifestado cio nesse período. Após a

aplicação da prostaglandina, a observação do cio e a inseminação são efetuadas durante os próximos cinco dias. O repasse com touros pode ser efetuado, quando necessário, imediatamente após o período de inseminação.



Fig. 1. Método de aplicação para uma única dose de prostaglandina.

Programa 2: Aplicação de duas doses de prostaglandina, com observação de cio após a segunda aplicação

Este método pode ser utilizado quando o produtor tem conhecimento de que uma elevada porcentagem (5% ao dia) das fêmeas esteja manifestando cio regularmente. A vantagem desse método é o menor tempo gasto com a observação do cio e a inseminação. No entanto, os custos com a aquisição do produto são maiores e existe a possibilidade da obtenção de baixos índices de concepção, se a porcentagem de fêmeas ciclando for menor que a estimada.

O esquema de aplicações da prostaglandina, da observação do cio e da inseminação estão demonstrados na Fig. 2. O método consiste na aplicação de duas doses de prostaglandina, com intervalo de 11 dias entre cada dose. A observação do cio e a inseminação são efetuadas apenas após a segunda dose de prostaglandina, durante cinco dias. A inseminação pode ser efetuada de acordo com a manifestação do cio ou com horário pré-determinado, ou seja de 76 a 80 horas após a segunda dose. No entanto, os melhores resultados têm sido obtidos com as inseminações realizadas após a observação do cio.

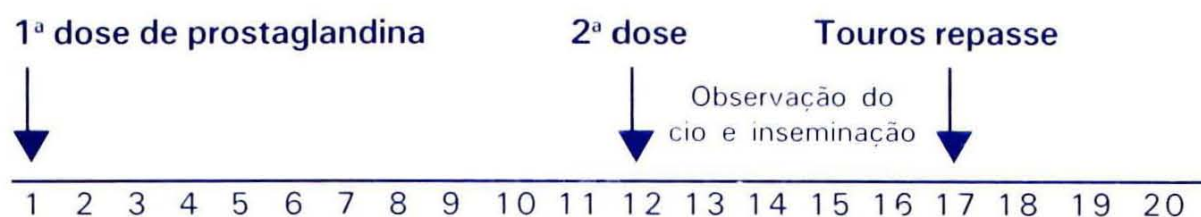


Diagrama esquemático em dias

Fig. 2. Método de aplicação para duas doses de prostaglandina.

Programa 3: Aplicação de duas doses de prostaglandina, com dois períodos de observação do cio

Tal método requer dois períodos de observação do cio. Um de cinco dias, após a primeira aplicação da prostaglandina, e outro, de mesma duração, após a segunda aplicação. Portanto, requer maior tempo de observação do cio, cerca de dez dias. Em contrapartida, o custo com a aquisição do produto é menor. Em média é utilizada 1,5 dose por animal.

O esquema de aplicação das duas doses de prostaglandina é o mesmo do método anterior (Fig. 2). Durante os primeiros cinco dias, após a primeira dose de prostaglandina, o comportamento sexual das fêmeas é observado e aquelas que manifestarem cio são inseminadas. A segunda dose é injetada no dia 12, ou seja, 11 dias após a primeira dose, somente naquelas que não manifestaram cio após a primeira aplicação. Nos cinco dias seguintes, é efetuada a inseminação, de acordo com a observação do cio. Após o período de inseminação, poderão ser utilizados touros de repasse, de preferência de um grupo racial diferente daquele inseminado, para poder diferenciar os produtos da inseminação e da monta natural.

Modo de ação dos progestágenos

Os agentes para sincronização do cio, que têm na sua composição a progesterona, apresentam o mesmo mecanismo de ação, independente do modo de aplicação. Tais produtos podem ser encontrados na forma de implantes para aplicação subcutânea, pessários ou esponjas vaginais e aditivos para ração. Os implantes e pessários permanecem aplicados no animal por um determinado período de tempo. Quando na forma de aditivos, são adicionados diariamente na ração.

No geral, os implantes ou pessários vaginais permanecem aplicados durante nove dias. Durante esse período, eles suprimem a manifestação do cio e a ovulação, até que o corpo lúteo da maioria dos animais tenha regredido. Retirado o implante ou pessário vaginal, os animais retornam ao cio entre dois e cinco dias, após a sua remoção. Esses produtos podem ser utilizados em qualquer estágio do ciclo estral. Além disso, podem também estimular a manifestação do cio em alguns animais que estejam em anestro, por ocasião da aplicação, embora estes possam apresentar menores taxas de concepção. Outra vantagem é que eles não provocam abortos quando aplicados em animais prenhes. A desvantagem é que os animais precisam ser contidos duas vezes, uma para a inserção e outra para a remoção do implante ou pessário. No Brasil, os produtos aprovados são encontrados na forma de implantes ou pessários vaginais.

Métodos de utilização dos progestágenos

Crestar ou similares

Os produtos similares ao Crestar consistem de um implante subcutâneo, contendo uma progesterona sintética (norgestomet) e uma aplicação intramuscular de uma solução contendo norgestomet e um estrógeno. Podem ser usados em vacas ou novilhas de

corte, e, quando utilizados em gado leiteiro, o leite não pode ser destinado ao consumo humano durante o tratamento, por causa da liberação de hormônio no leite (progesterona).

Os animais selecionados recebem um implante na face externa da orelha e uma aplicação intramuscular na garupa, de 2 mililitros da solução contendo estrógeno e progestágeno. Após nove dias, o implante é retirado e são iniciados os trabalhos de observação do cio e inseminação, durante cinco dias. Após a remoção do implante é recomendável separar os bezerros das mães, por um período mínimo de 48 horas. Durante esse período, os bezerros podem ficar presos no curral, onde recebem uma ração de concentrado, feno e água à vontade. O ideal seria que tais animais retornassem às mães somente após a inseminação de todas as vacas, para facilitar o manejo. No geral, de três a quatro dias após a remoção do implante cerca de 90% dos animais manifestam cio, se ao início do tratamento apresentarem condição corporal de moderada a boa. A inseminação pode ser efetuada de acordo com a manifestação do cio ou com horário pré-determinado, ou seja, de 48 a 54 horas após a remoção do implante. No entanto, os melhores resultados têm sido obtidos quando a inseminação é realizada após a observação do cio. Na Fig. 3 é demonstrado o esquema de aplicação desses progestágenos. Após o período de inseminação, touros de repasse podem ser colocados, de um grupo racial diferente do inseminado, para diferenciar os produtos da inseminação e monta natural.



Fig. 3. Método de aplicação dos produtos à base de progesterona.

Pessários vaginais (ex. CIDR-B e Sincrobovi)

Estes também contêm progesterona e atuam da mesma forma dos implantes, mas são colocados na vagina por períodos que podem variar de nove a doze dias. A indução da regressão prematura do corpo lúteo é obtida com o tratamento de um estrógeno por ocasião da aplicação do implante, similar ao Crestar, ou mediante a aplicação de uma prostaglandina na ocasião da remoção do pessário. Os animais manifestam cio de dois a três dias após a retirada do produto e com bons índices de fertilidade.

O Sincrobovi, desenvolvido pela Embrapa Pecuária Sul (em parceria com a Universidade Federal de Santa Maria-UFSM, Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, Universidade Federal de Pelotas-UFPeL e Universidade Federal de São Paulo-USP), é uma esponja vaginal impregnada com progesterona (acetato de melengestrol) que, semelhante aos demais progestágenos, é mantido no local de aplicação por nove dias. Os índices de fertilidade são semelhantes aos observados com os demais pessários. No entanto, observou-se que o percentual de perda dos pessários durante os nove dias foi da ordem de 15%.

MGA (acetato de melengestrol)

O MGA é um progestágeno oral, e tem sido utilizado em outros países para suprimir o cio de novilhas em confinamento e melhorar a eficiência da conversão alimentar. O modo de atuação é o mesmo dos progestágenos anteriores, ou seja, inibe o cio e a ovulação durante o período de administração. O primeiro cio ocorre de dois a cinco dias após o final da administração do MGA, mas não se recomenda a inseminação por ser um cio de baixa fertilidade. Para melhorar a eficiência desse método, foi desenvolvido um programa de sincronização no qual a administração do MGA é combinada com aplicação da prostaglandina. Os resultados de diversos trabalhos demonstraram que quando a prostaglandina é aplicada 17 dias após o final da administração do MGA, os índices de concepção, dos cios sincronizados, são muito mais elevados quando comparados a simples administração do MGA.

O MGA, na forma granulada, é misturado na ração e fornecido aos animais na quantia de 0,5 miligrama/cabeça/dia durante 14 dias. Na Fig. 4 pode-se observar o esquema de administração do MGA associado à aplicação da prostaglandina e à inseminação. As vantagens desse programa são o baixo custo do MGA, a facilidade de administração, o pouco manejo dos animais e as altas taxas de fertilidade. Além dessas, esse programa pode também induzir o cio de parte das novilhas pré-púberes e das vacas em anestro. Como os animais devem receber a mistura diariamente, deve ser assegurado espaço suficiente nos cochos para que recebam quantidade correta da mistura. Deve-se também observar se os animais estão consumindo a mistura diariamente. A desvantagem desse programa é a necessidade de um planejamento bem antecipado, pois a implementação demora trinta dias. O MGA embora muito utilizado nos demais países, ainda não está disponível e aprovado para uso no Brasil.

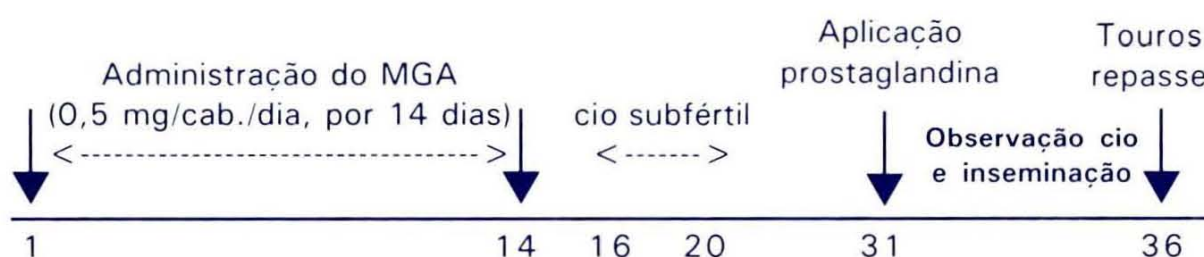


Diagrama esquemático em dias

Fig. 4. Sincronização com MGA e prostaglandina.

Separação temporária dos bezerros

A remoção temporária dos bezerros quando associada ao tratamento com progestágeno (denominada de SHANG) estimula o aumento da produção do hormônio luteinizante (LH) e o retorno da atividade cíclica no pós-parto. Altas taxas de manifestação do cio e ovulação têm sido observadas quando os bezerros são separados por 48 horas, após a remoção do implante ou pessário vaginal contendo progesterona. No geral, o retorno dos bezerros

ocorre após a inseminação da maioria das vacas. O mesmo procedimento pode ser adotado quando for utilizado o programa de duas doses de prostaglandina. Após a segunda dose, os bezerros podem ser separados das mães, retornando apenas após a inseminação da maioria das vacas.

Outro aspecto a ser considerado é a condição corporal das vacas ao parto. Os melhores resultados à sincronização são obtidos quando esses animais apresentam condição corporal de moderada a boa ao parto. Portanto, atenção especial deve ser dada às condições nutricionais do rebanho de cria no terço final de gestação, pois esta fase da vida reprodutiva coincide com o período da seca, no Brasil Central. Em situações de restrição alimentar acentuada nessa fase, a suplementação nutricional das vacas de cria é de primordial importância para qualquer programa de sincronização. Deve ser lembrado que sincronização propriamente dita não resolve os problemas associados à deficiência nutricional.

Monta natural associada à sincronização

Os objetivos principais da sincronização são: a) concentrar o período de inseminação, para facilitar a utilização da inseminação artificial; b) obter um maior número de fêmeas prenhes, logo ao início da estação de monta; c) otimizar o uso dos recursos genéticos disponíveis via inseminação artificial, de características de importância econômica. No entanto, alguns produtores têm interesse nos benefícios da sincronização, mas não podem ou não querem utilizar a inseminação artificial.

Nessas circunstâncias, a monta natural pode ser uma alternativa viável, desde que os touros tenham fertilidade comprovada. Por causa da grande concentração dos cios, é recomendável que os touros tenham mais de três anos de idade e a relação touro:vaca seja de, no máximo, 1:25. Os touros devem ser mantidos com lotes de, no máximo, 50 fêmeas, em pequenos pastos. A cada 24 horas os touros em serviço devem ser substituídos por outros em descanso, principalmente nos cinco primeiros dias da sincronização.

Viabilidade dos programas de sincronização

A viabilidade econômica de um programa de sincronização de cios e inseminação artificial depende de diversos fatores, dentre os quais destacam-se: disponibilidade e custo da mão-de-obra, instalações adequadas para a contenção dos animais, nível nutricional das fêmeas, porcentagem de animais ciclando, índices de concepção, custo do produto e do sêmen.

O primeiro programa de sincronização, que utiliza apenas uma dose da prostaglandina, é o que apresenta o menor custo com a aquisição do produto. No entanto, este requer dez dias de observação do cio, e, caso a porcentagem de animais em cio no período inicial for menor que 20%, esse programa deixa de ser viável. Nessas circunstâncias, a utilização dos progestágenos, apesar de ser mais cara, pode ser uma alternativa, pois, além de sincronizar os animais já ciclando, pode induzir também o cio de boa parte das fêmeas anestras. Como citado, o produtor deve observar atentamente a condição corporal dos animais ao parto e ao tratamento. Animais que não apresentam condição corporal de moderada a boa, ao parto, não respondem adequadamente a qualquer programa de sincronização.

Literatura consultada

ARRUDA, R. P.; MADUREIRA, E. H.; MIZUTA, K.; GUSMÕES, P. P.; VON ZUBEN, C.; VISITIN, J. A.; RODRIGUES, P. H. M. Sincronização do estro em fêmeas bovinas com o uso de acetato de melengestrol (MGA) - prostaglandina F2a e CIDR-B. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 21, n. 2, p. 97-99, 1997.

FERREIRA, M. B. D.; LOPES, B. C.; SANTOS, I. C.; ANDRADE, V. J.; CONCEIÇÃO JUNIOR, V. Escore corporal e anestro pós-parto em primíparas zebu. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 21, n. 2, p. 114-117, 1997.

FIKE, K. E.; DAY, M. L.; INSKEEP, E. K.; KINDER, J. E.; LEWIS, P. E.; SHORT, R. E.; HAFS, H.D. Estrus and luteal function in suckled beef cows that were anestrus when treated with an intravaginal device containing progesterone with or without a subsequent injection of estradiol benzoate. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 8, p. 2009-2015, 1997.

FIRMINO NETO, J. E.; OLIVEIRA, M. A. L.; RABELO, M. C.; LIMA, P. F.; GUERRA, M. M. P. Taxas de prenhez de vacas Gir com cria ao pé submetidas a tratamento com cloprostenol, hCG e progestágeno. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 21, n. 2, p. 109-112, 1997.

FONSECA, V. O.; SANTOS, N. R.; MALINSKI, P. R. Classificação andrológica de touros zebus (*Bos taurus indicus*) com base no perímetro escrotal e características morfofísicas do sêmen. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 12., 1997, Belo Horizonte. **Anais... Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 21, n. 2, p. 36-39, 1997.

GALINA, C. S.; ORIHUELA, A.; RUBIO, I. Behavioural trends affecting oestrus detection in Zebu cattle. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 42, p. 465-470, 1996.

HEALY, V. M.; BOYD, G. W.; GUTIERREZ, P. H.; MORTIMER, R. G.; PIOTROWSKI, J. R. Investigating optimal bull:heifer ratios required for estrus-synchronized heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 2, p. 291-297, 1993.

KASTELIC, J. P.; OLSON, W. O.; MARTINEZ, M.; MAPLETOFT, R. J.; MACHADO, R. Sincronização do estro em bovinos Hereford-Angus com Crestar. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 21, n. 2, p. 101-103, 1997.

MADUREIRA, E. H.; BARBUIO, J. P.; ARRUDA, R. P.; BERTAN, C. M.; MIZUTA, K.; BRAZZACH, M. L.; BARNABE, R. C.; RODRIGUES, P. H. M. Sincronização do estro em fêmeas bovinas usando acetato de melengestrol (MGA) associado a prostaglandina F2 α e ao 17 β -estradiol. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 21, n. 2, p. 94-97, 1997.

MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M. Sincrobovi: um pessário para sincronização de cios em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 21, n. 2, p. 99-101, 1997.

ODDE, K. G. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, n. 3, p. 817-830, 1990.

OLIVEIRA FILHO, B. D.; GAMBARINI, M. L.; TONIOLLO, G. H. Efeitos da suplementação nutricional pré e pós-parto e da condição corporal ao parto sobre a reprodução, em vacas de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 21, n. 2, p. 112-113, 1997.

OLIVEIRA, M. A. L.; FIRMINO NETO, J. E.; LIMA, P. F.; PAES BARRETO, M. B. Eficiência do Syncro-Mate B associada a PGF2 α e ao desmame temporário sobre a atividade de vacas Nelore com cria ao pé. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 22, n. 3, p. 157-163, 1998.

PINHEIRO, O. L.; BARROS, C. M.; FIGUEIREDO, R. A.; VALLE, E. R.; ENCARNÇÃO, R. O. Desenvolvimento folicular e ovulação após aplicação de Syncro-Mate B em vacas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 22, n. 3, p. 150-156, 1998.

VALLE, E. R. **O ciclo estral de bovinos de corte e métodos de controle**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1991. 24 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 48).

VALLE, E. R.; ENCARNÇÃO, R. O.; SCHENK, J. A. P.; CURVO, J. B. E. Duração do cio e momento de ovulação em vacas Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 5, p. 822-858, set./out. 1994.

VASCONCELOS, J. L. M.; SILVA, L. D.; OLIVEIRA, H. N.; COELHO, M. S. Efeito da aplicação de Syncro-Mate B, associado ou não ao GnRH, na taxa de gestação em novilhas mestiças leiteiras. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 21, n. 4, p. 21-24, 1997.

VIANA, J. H. M.; TORRES, C. A. A.; FERNANDES, C. A. C.; FERREIRA, A. M. Relação do diâmetro folicular com a resposta à sincronização de estro em novilhas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 22, n. 3, p. 15-21, 1997.

5

Aspectos fisiológicos da fecundação e estabelecimento da prenhez

Margot Alves Nunes Dode¹

Introdução

Para que uma fêmea possa produzir um bezerro saudável a cada ano é necessário que mantenha condições fisiológicas tais que permitam conceber na época apropriada, manter a gestação e retomar a atividade reprodutiva cíclica pós-parto o mais cedo possível.

Apesar de uma infinidade de fatores, externos e internos ao organismo, afetar a fecundação, o desenvolvimento embrionário e, conseqüentemente, a prenhez, a apresentação de ciclos estrais regulares é um indicativo da normalidade da atividade reprodutiva. Estes indicam a existência de um correto balanço hormonal e a produção regular de gametas femininos no momento em que têm possibilidade de serem fecundados. A manifestação do cio, por sua vez, proporciona a monta ou inseminação, garantindo a presença do gameta masculino no trato genital feminino para

¹ Médica-Veterinária, Ph.D., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Parque Estação Biológica, Final Av. W/5 Norte, Caixa Postal 02372, CEP 70770-900 Brasília, DF.

que a fecundação possa ocorrer. Portanto, o sucesso da estação de monta, período em que as fêmeas são expostas ao macho, depende não só da fertilidade dos machos utilizados, mas também das fêmeas estarem apresentandoaios regulares e de terem a capacidade de ficar prenhes e de manter a prenhez após a cobertura.

Controle neuroendócrino da atividade reprodutiva

Todos os processos reprodutivos em mamíferos são controlados pelo sistema nervoso central (SNC). As informações de vários estímulos externos e internos chegam ao cérebro e convergem ao hipotálamo onde estas informações são traduzidas em um sinal humoral para a hipófise. Esta, por sua vez, transmite as informações via hormônios gonadotróficos que agem nas gônadas, promovendo a síntese de esteróides e a gametogênese (Shupnik, 1996). Os hormônios gonadais agem em vários tecidos, inclusive no hipotálamo e hipófise onde controlam suas atividades (Fig. 1). Esse sistema, chamado de eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, forma uma cadeia complexa de informações que permite a propagação e integração dos sinais pelo corpo, controlando o sistema reprodutivo. Envolve, como o próprio nome diz, uma inter-relação entre hipotálamo, hipófise e gônadas, de forma que a função gonadal depende de hormônios hipofisários, cuja secreção é controlada por hormônios hipotalâmicos e por hormônios sexuais (Hafez, 1995). Por exemplo, as mudanças nos padrões do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), liberado pelos neurônios endócrinos do hipotálamo, determinam a liberação, pela hipófise, do hormônio folículo estimulante (FSH) e do hormônio luteinizante (LH), necessários para as mudanças cíclicas na atividade do ovário. Essas mudanças na secreção dos hormônios dos ovários, principalmente estradiol e progesterona, regulam a liberação de FSH e LH (Karsch et al., 1997). Portanto, vários estímulos, como informações sensoriais, estresse, aspectos nutricionais, exercem profunda influência no hipotálamo, alterando a ati-

vidade dos neurônios endócrinos, afetando os níveis de GnRH e, consequentemente, de LH e FSH e da atividade ovariana (Levine, 1997).

Assim, a fecundação, como os demais processos reprodutivos, dependem da atividade deste eixo e do correto balanço hormonal que assegura e mantém a homeostasia.

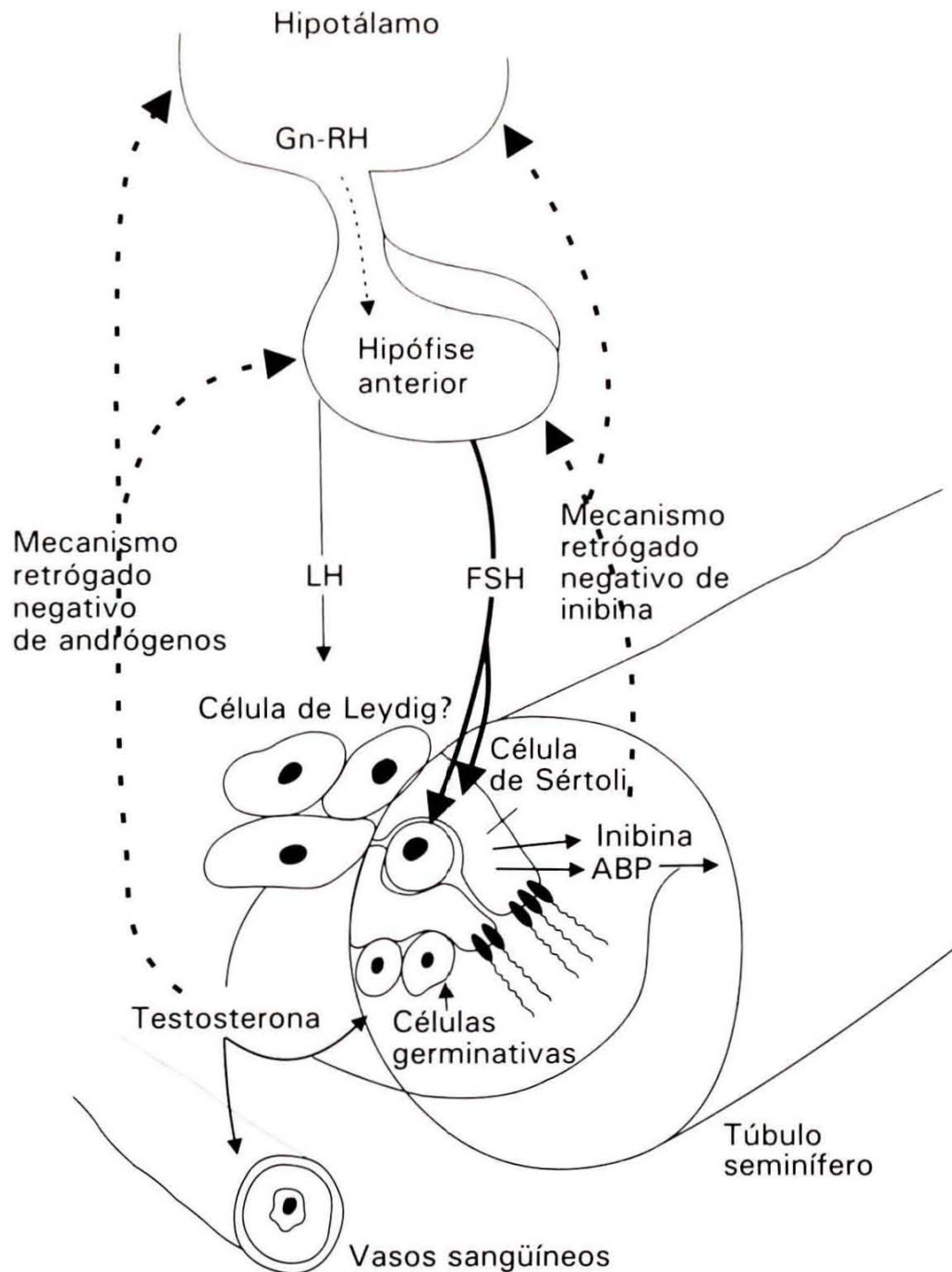


Fig. 1. Eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal.
Fonte: Hafez (1995).

Ciclo estral

Todas as fêmeas, com exceção dos primatas superiores, permitem a cópula durante um período de tempo curto e bem definido chamado de cio ou estro (Karsch, 1984), que se repete a intervalos regulares. O ciclo estral, portanto, se refere aos eventos relacionados com a reprodução que ocorrem entre dois períodos de receptividade sexual.

Durante o ciclo estral ocorrem mudanças fisiológicas e morfológicas em todo o aparelho reprodutivo da fêmea com o objetivo de liberar um ovócito em condições de ser fecundado, permitir o transporte dos gametas ao local da fecundação, proporcionar condições para que ocorra uma fecundação normal, transportar o zigoto para o útero e preparar o útero para receber o embrião e para o desenvolvimento da prenhez.

No que se refere aos ovários, por exemplo, essas mudanças incluem o crescimento e atresia de folículos, ovulação, manutenção e morte ou regressão do corpo lúteo (CL) (Fig. 2).

Duas fases distintas ocorrem no ovário durante o ciclo, uma fase folicular e uma fase lútea. A folicular é a fase mais curta e se caracteriza por desenvolvimento do folículo culminando com a ovulação. A lútea se refere ao período de atividade do corpo lúteo, que é formado após a ovulação (Robinson & Shelton, 1991) (Fig. 3).

Durante o ciclo existe um contínuo padrão de crescimento e atresia de folículos, sendo que apenas um se torna dominante, inibe o crescimento dos demais, e chega ao estágio pre-ovulatório (Fortune, 1994). Com a regressão do CL, no final da fase luteínica, ocorre uma diminuição nos níveis de progesterona e com isso diminui o "feedback" negativo no hipotálamo, permitindo uma maior liberação de GnRH. Com isso, ocorre uma nova fase folicular em que o folículo dominante, que estava se desenvolvendo, não entra em atresia e continua seu crescimento (Ginther et al., 1996) (Fig. 4).

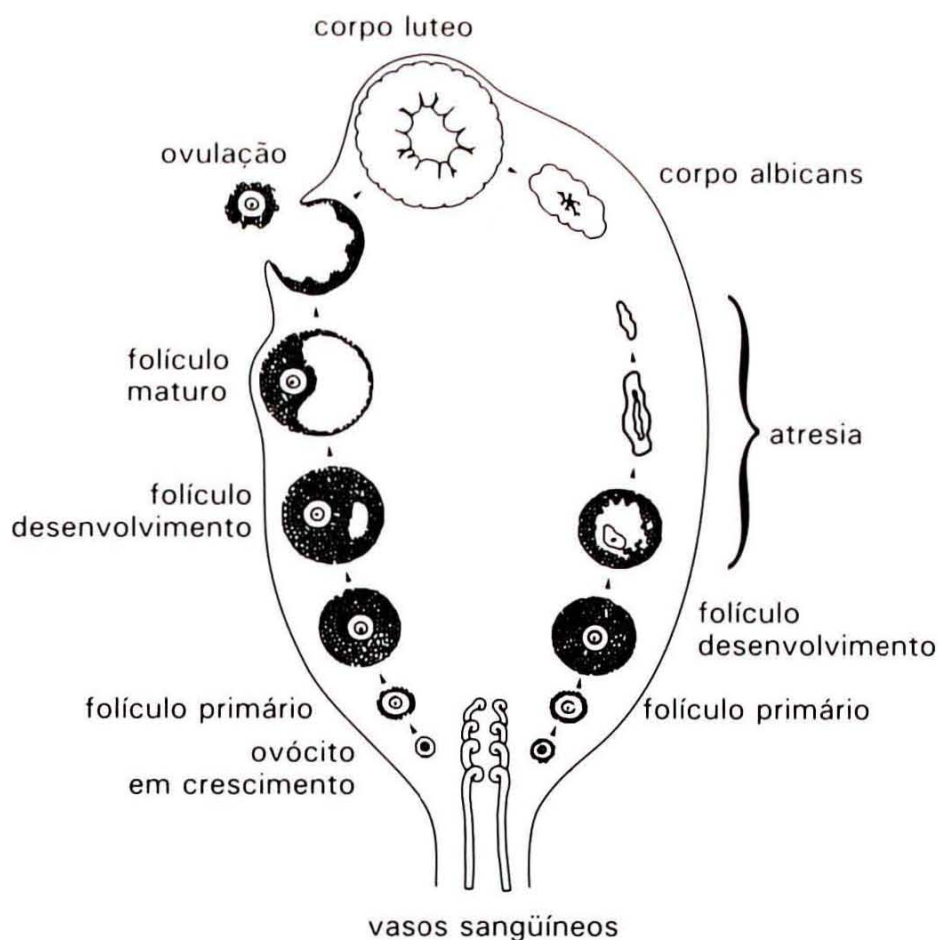


Fig. 2. Esquema do ovário bovino, mostrando o desenvolvimento do folículo primordial até a ovulação, formação e regressão do corpo lúteo.

Fonte: Baker (1984).

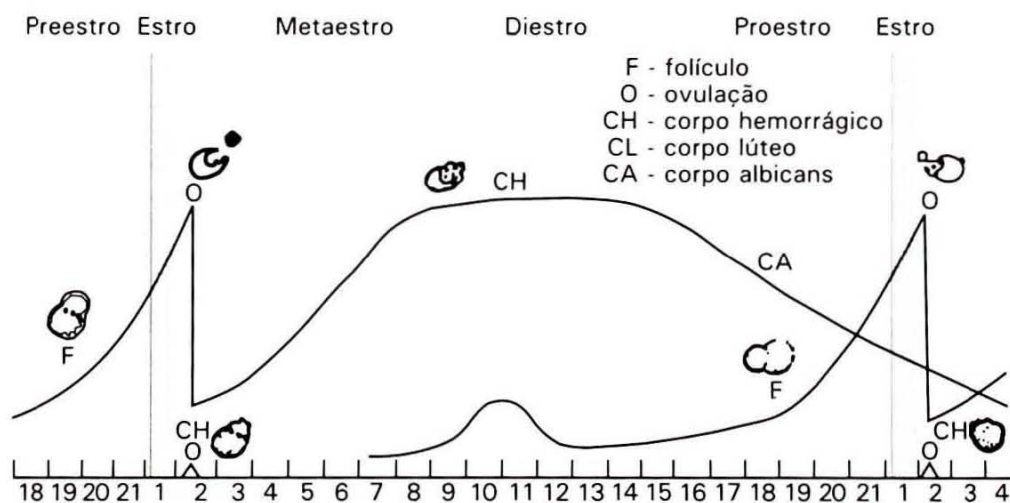


Fig. 3. Estruturas ovarianas durante as várias fases do ciclo estral.

Fonte: Sorensen (1979).

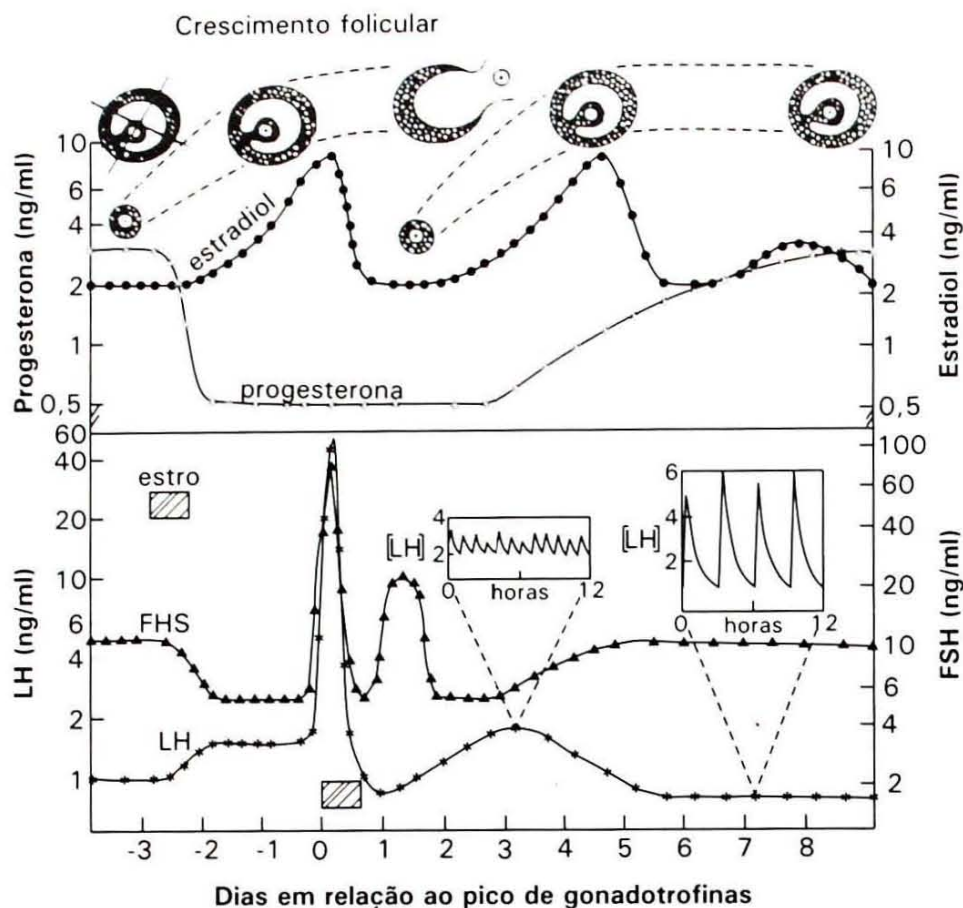


Fig. 4. Mudanças foliculares e endócrinas que ocorrem no período entre início da fase folicular e o início da fase lútea.

Fonte: Hansel & Convey (1983).

O folículo ovulatório produz grandes quantidades de estrógenos que estimulam o hipotálamo a aumentar a frequência e amplitude dos pulsos de GnRH. Estes, por sua vez, causam um aumento na amplitude e frequência dos pulsos de FSH e LH que completam o desenvolvimento e a maturação folicular e resultam em um pico de estradiol (Ginther et al., 1996).

O pico de estradiol é responsável por dois eventos importantes, a manifestação do cio e a liberação de LH que causará a ovulação cerca de 24 horas mais tarde (Gordon, 1996).

O cio é o único período em que a fêmea bovina aceita o macho e dura de 12 a 24 horas. Esse período é fundamental para garantir que os gametas masculinos estejam presentes no local da fecun-

dação, quando se der a liberação do óvulo (ovócito maduro), que ocorre cerca de 28 a 30 horas após o início do cio (Robinson & Shelton, 1991). Os ovócitos maduros são liberados na cavidade abdominal, captados pelas fímbrias do oviduto e transportados até a ampola onde ocorrerá a fecundação (Hadley, 1988).

Após a ovulação, as células do folículo sofrem modificações morfológicas e bioquímicas e o resultado é a formação de uma glândula endócrina dentro do córtex ovariano: o corpo lúteo (CL). Essa estrutura tem a função básica de secretar progesterona para que a prenhez possa ser mantida. A regressão ou morte do CL é um evento chave no ciclo estral, e se não houver fecundação em torno do 16º e 17º dias do ciclo, o CL regride por causa da ação da prostaglandina $F_2\alpha$ ($PGF_2\alpha$) liberada pelo útero e recomeça uma nova fase folicular (Gordon, 1996).

Fecundação

Normalmente, na vaca, apenas um ovócito é liberado durante a ovulação. Este permanece viável por somente de oito a dez horas após a ovulação, enquanto que o espermatozóide sobrevive no trato feminino de 18 a 24 horas (Robinson & Shelton, 1991). Portanto, para que se possa ter o máximo de chance de fecundação enquanto o ovócito está viável, um número adequado de espermatozoides deve estar disponível no oviduto.

Em mamíferos milhões de espermatozoides são necessários para fertilizar um ovócito (Harper, 1994). Dos milhões de espermatozoides normalmente ejaculados em monta natural somente milhares chegam ao istmo do oviduto, após passarem pela cérviz e atravessarem o útero. Ao chegarem no istmo se ligam às células deste e formam um reservatório de espermatozoides (Saacke et al., 1998) que vão sendo liberados gradualmente à medida que vão atingindo a capacitação (estado fisiológico em que o espermatozóide é capaz de se ligar ao óvulo para fecundar). Dessa forma, poucos chegam à ampola do oviduto no momento da fe-

cundação (Suares, 1998). Por esses motivos a monta ou inseminação precisa ser realizada antes da ovulação.

Para que a fecundação ocorra é necessário que ovócitos maduros e espermatozóides capacitados se encontrem no local apropriado e no momento certo. Para isso o trato reprodutivo feminino possui mecanismos precisos em que ovócito e espermatozóides são transportados em direções opostas ao mesmo tempo (Fig. 5).

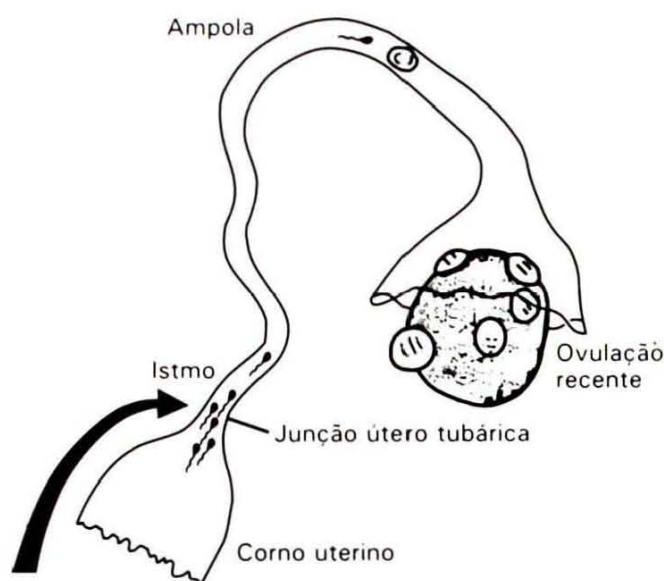


Fig. 5. Representação esquemática do reservatório de espermatozóides no istmo e local da fecundação na ampola do oviduto.

Fonte: Gordon (1996).

A fecundação, embora definida como a união de duas células germinativas para dar origem a um novo indivíduo, não se resume a apenas um evento, mas envolve uma série de passos, desde o momento em que os gametas se encontram na ampola do oviduto até a formação do zigoto (Anderson, 1991).

O processo de fecundação começa quando espermatozóides capacitados atravessam as células que estão ao redor do ovócito (*Cummulus oophorus*), atingindo a sua superfície e se ligam a uma glicoproteína específica da zona pelúcida (ZP3) (Wassarman et al., 1997?). Essa ligação induz a reação do acrossoma, que envolve a formação de múltiplos pontos de fusão entre a membrana plasmática e a membrana acrossomal externa do esperma-

tozóide, expondo os receptores do acrossoma e, liberando enzimas, como hialuronidase e acrosina (Miller et al., 1992). Os receptores expostos, do espermatozóide que sofreu a reação do acrossoma, se unem com outra glicoproteína da membrana do ovócito (ZP2). Após essa ligação, o espermatozóide ultrapassa a zona pelúcida e o espaço perivitelínico, se fixa na membrana do ovócito e, gradualmente, incorpora-se ao ooplasma (Yanagimachi, 1994) (Fig. 6).

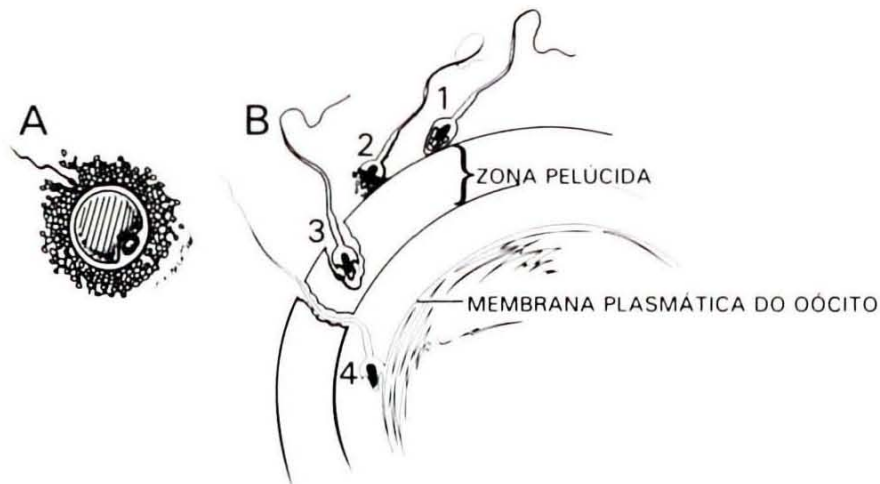


Fig. 6. Passos envolvidos na interação dos gametas: espermatozóide atravessa as células de *Cummulus* ao redor do ovócito (A), e interage com a zona pelúcida (B). Ao entrar em contato com a zona, o espermatozóide se liga (1), sofre a reação do acrossoma (2), penetra na zona (3) e se liga à membrana plasmática do ovócito (4).

Fonte: Carron & Saling (1991).

Ao ser incorporado no citoplasma, o espermatozóide ativa o ovócito que completa a segunda divisão meiótica e libera substâncias que vão modificar a zona pelúcida, impedindo a entrada de outros espermatozóides, evitando a polispermia (Wassarman, 1994), processo este denominado de “reação da zona”. Logo após, ocorre a transformação do núcleo do espermatozóide e dos cromossomas do óvulo em pró-núcleos masculino e feminino, respectivamente (Bedford, 1984). Os pró-núcleos masculino e feminino se aproximam do centro do óvulo ocorrendo a fusão para formar um único núcleo diplóide (Yanagimachi, 1994), que dará origem ao novo indivíduo (Fig. 7).

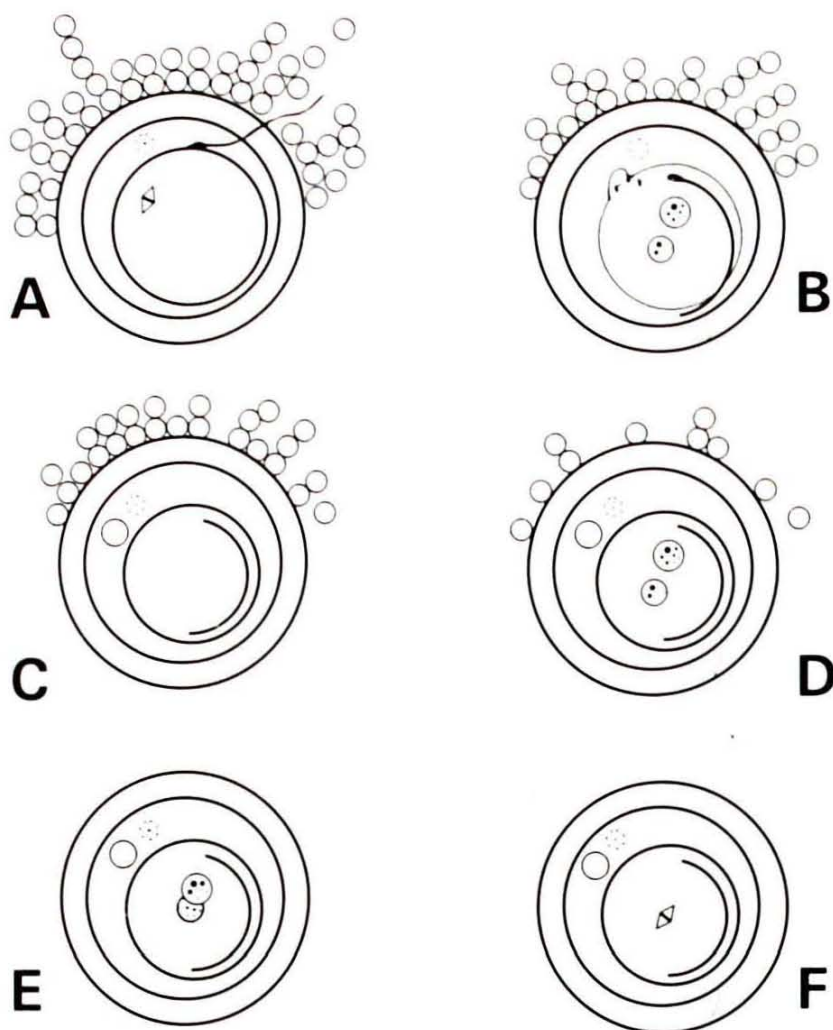


Fig. 7. Eventos que ocorrem durante a fecundação. O espermatozóide atravessa as células que envolvem o ovócito (A), se liga à zona pelúcida (B), atravessa a zona e se liga à membrana plasmática do ovócito (C), quando é incorporado ao ooplasma e causa a ativação do ovócito (D). Ao ser ativado, o ovócito completa a segunda divisão meiótica, e ocorre a descondensação da cabeça do espermatozóide (E), formação dos pró-núcleos masculino e feminino (F), união dos pró-núcleos (G) e formação de um embrião (H).

Fonte: Bedford (1984).

Esse complexo processo, portanto, envolve dois gametas distintos que devem ser perfeitamente normais. Qualquer alteração em um ou outro leva à falha na fecundação e, em muitos casos, a formação de embriões anormais, cujo desenvolvimento pode ser interrompido em uma fase ou outra do desenvolvimento embrionário.

Desenvolvimento embrionário

O transporte do óvulo fecundado/zigoto para o útero leva em torno de três a quatro dias. Esse transporte, assim como o dos gametas individuais, está sob o controle hormonal. Pode ser afetado, por exemplo, por baixas doses de estrógenos que causam uma retenção do zigoto na junção istmo-ampolar, ou por altas doses de estrógenos que aceleram o transporte para o útero (Anderson, 1991).

O óvulo fecundado ou zigoto começa o seu desenvolvimento e inicia as divisões mitóticas, resultando inicialmente em um embrião de duas células, quatro células e assim sucessivamente. Ao atingir 16 a 32 células, forma a mórula que sofre compactação para que possa ocorrer a diferenciação celular. Após a compactação da mórula, forma-se uma cavidade, denominada de blastocelo, o que caracteriza o estágio de blastocisto (Fig. 8). Nesse estágio, o embrião passa a ter diferenciadas as células do trofoblasto, que darão origem à placenta, e as do botão embrionário, que darão origem ao feto (Gordon, 1996). A blastocelo continua aumentando de tamanho resultando em um aumento do blastocisto. Este eclode pela ruptura da zona pelúcida, envoltório que protege o embrião, e desta forma está pronto para fazer contato com o útero (Anderson, 1991).

Sabe-se que o CL tem uma vida finita, e que em torno do 16º dia do ciclo estral irá regredir e entrar em atresia. Portanto, antes desse período precisa ocorrer o reconhecimento materno da prenhez, ou seja, o organismo materno precisa reconhecer a presença do embrião no útero e evitar a luteólise. O embrião, a partir do 14º dia após a fecundação (15º dia do ciclo), secreta uma proteína chamada trofoblastina bovina 1, que atua no útero, inibindo a produção ou a liberação de $\text{PGF}_2\alpha$ que causaria a regressão do CL, e assim este é mantido. A partir do 18º dia, o embrião começa a fazer contato com o útero e no 27º dia ocorre a ligação íntima do trofoblasto com o epitélio caruncular (Robinson & Shelton, 1991) (Fig. 9).

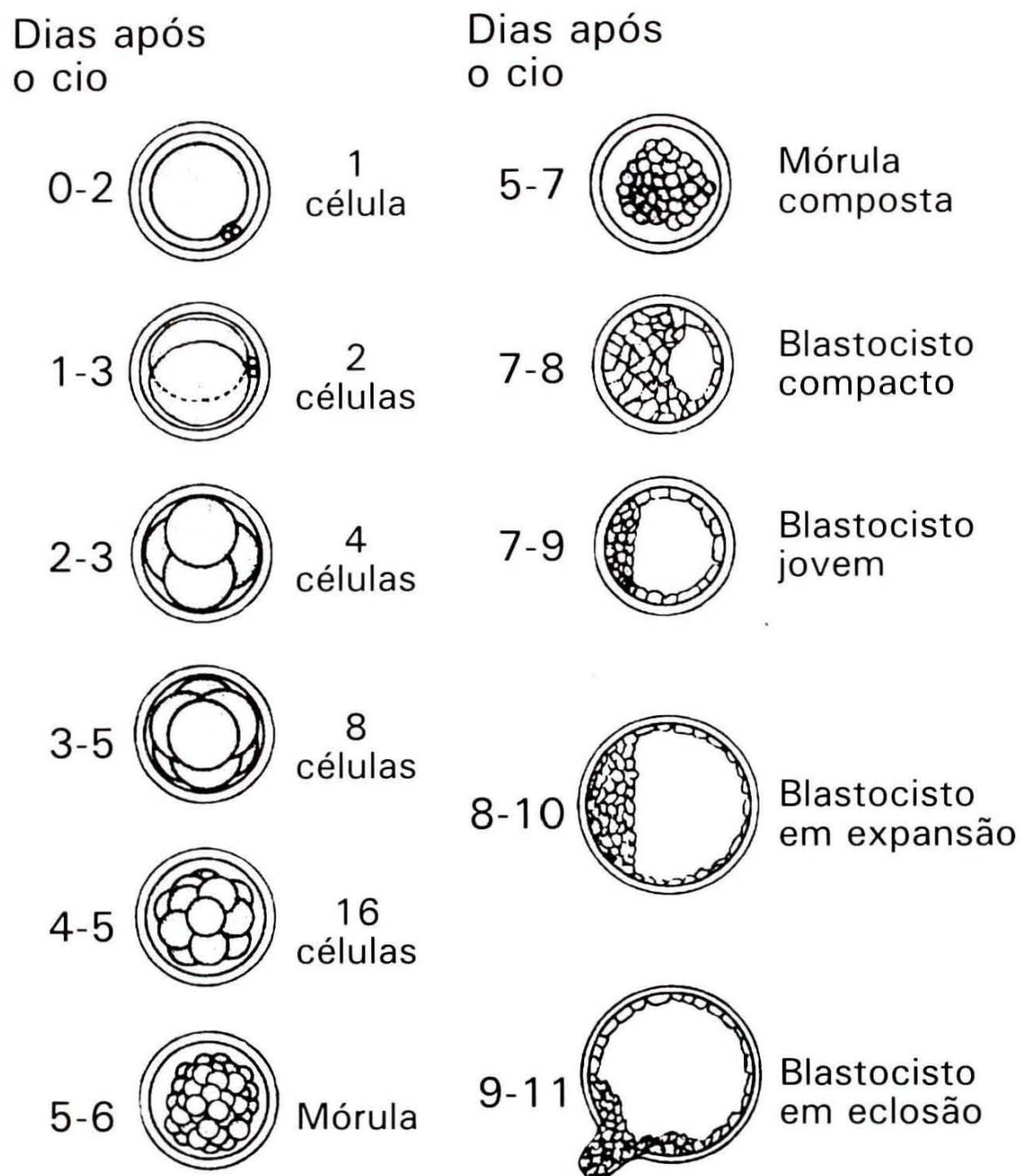


Fig. 8. Embriões bovinos em vários estádios de desenvolvimento.
Fonte: Hafez (1995).

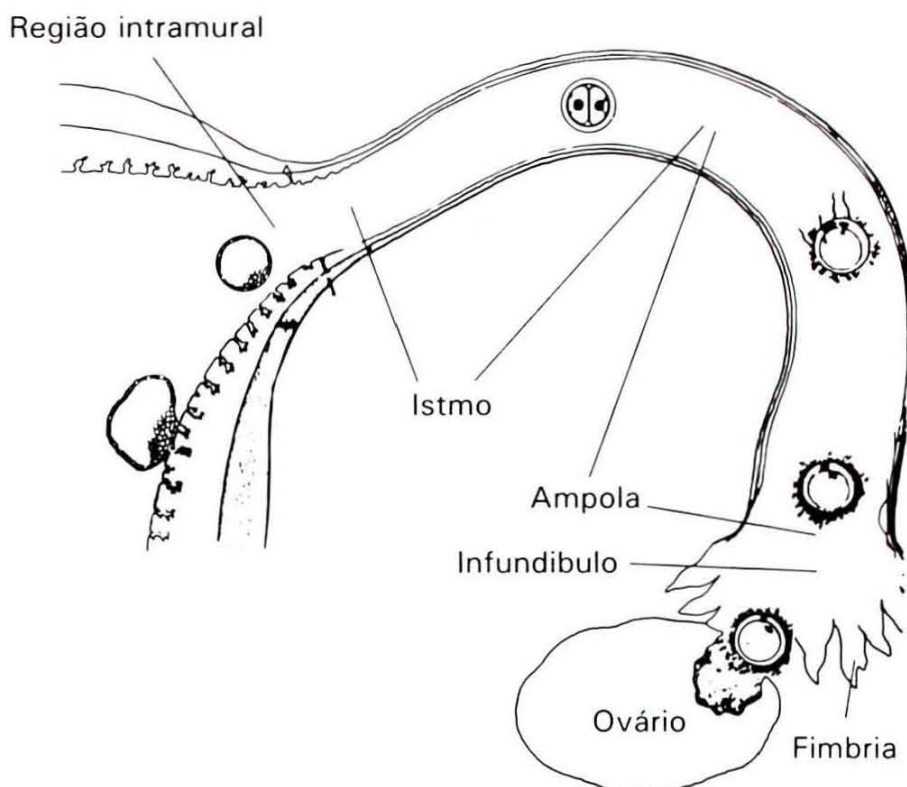


Fig. 9. Trajetória do gameta feminino no trato genital desde o momento da ovulação, fecundação até o início da implantação do embrião no útero.
Fonte: Baker (1984).

Falhas na fecundação e no desenvolvimento embrionário

Falhas na fecundação podem ser decorrentes de vários fatores: problemas nos próprios gametas, como espermatozóides e óvulos inférteis, por ação de fatores genéticos ou ambientais. Anormalidades cromossômicas, por causa da polispermia ou poligênia, ou a não viabilidade dos gametas, também podem ser pelo envelhecimento das células, ocasionada, por exemplo, por inseminação em horário impróprio (Bedford, 1984). Além disso, todos os fatores que causam um desequilíbrio hormonal, como a nutrição, podem impedir uma fecundação normal.

A mortalidade embrionária é a maior causa de falhas na prenhez na maioria das espécies domésticas. Além das anormalidades produzidas por erros de meiose ou de fecundação, efeitos nutricionais adversos, como excesso de nutrientes, compostos tóxicos e deficiências específicas, podem produzir desenvolvimento embrionário anormal que causa a morte embrionária. Muitas vezes o embrião é normal, entretanto, o ambiente materno é incapaz de dar as condições adequadas por problemas no trato reprodutivo, ou por apresentar níveis hormonais inadequados. A prenhez depende de concentrações específicas de progesterona e estrógeno e as perdas embrionárias podem ser decorrentes de excesso ou de concentrações inadequadas desses hormônios (Gordon, 1996).

A sobrevivência do embrião também pode ser prejudicada por uma falha em vários aspectos da relação entre o embrião e a mãe, apesar de ambos serem normais. Isso pode ocorrer por causa de os embriões não estarem no estágio correto de desenvolvimento para um ambiente uterino específico, ou por estarem em local impróprio no útero, prejudicando a ligação no endométrio, ou ainda por provocarem uma resposta imunológica inadequada (Ferrell, 1991).

Além dos vários aspectos mencionados, a mortalidade embrionária também pode ocorrer por doenças infecciosas específicas, como a campilobacteriose, a rinotraqueíte infecciosa e a tricomonose.

Considerações finais

O processo da fecundação, evento essencial para que as fêmeas possam procriar, pode ser definido como a junção do gameta masculino e feminino. Os gametas femininos são liberados pelos folículos ovarianos na cavidade abdominal, durante a ovulação, captados pelas fímbrias do oviduto e transportados até o local da fecundação. Os ovócitos são fecundados por espermatozóides depositados, previamente, na vagina ou útero, durante a ejacula-

ção ou inseminação. Após a fecundação, o zigoto vai para o útero e, por meio da embriogênese, dá origem ao feto que permanece no útero até completar seu desenvolvimento. Entretanto, essas atividades reprodutivas só ocorrem normalmente se os vários eventos neuroendócrinos necessários acontecerem de forma integrada e precisa, proporcionando uma condição hormonal adequada, e se a fêmea não apresentar problemas sanitários. A condição hormonal pode ser afetada por vários fatores ambientais internos ou externos, como estresse e nutrição inadequada. Isso ocorre porque esses estímulos atuam nos neurônios endócrinos do hipotálamo, causando alteração na liberação de GnRH, que, conseqüentemente, afeta a secreção de LH e FHS da hipófisária, alterando a função ovariana, sendo a atividade reprodutiva prejudicada.

Embora os fatores que afetam os índices reprodutivos de um rebanho sejam muitos, alguns podem ser eliminados quando se inicia a estação de monta, por exemplo, a escolha da época e duração mais adequadas, escolha de reprodutores férteis e fêmeas que apresentem ciclos estrais regulares.

Referências bibliográficas

- ANDERSON, G. B. Fertilization, early development, and embryo transfer. In: CUPPS, P. T. **Reproduction in domestic animals**. 4. ed., San Diego: Academic Press, 1991. p. 279-313.
- BAKER, T. G. Oogenesis and ovulation. In: AUSTIN, C. R.; SHORT, R. V. **Germ cells and fertilization**. 2. ed. Cambridge: University Press, 1984. p. 17-62.
- BEDFORD, J. M. Fertilization. In: AUSTIN, C. R.; SHORT, R. V. **Germ cells and fertilization**. 2. ed. Cambridge: University Press, 1984. p. 129-163.

CARRON, C. P.; SALING, P. M. Sperm antigens and immunological interference of fertilization. In: WASSARMAN, P. M. **Elements of mammalian fertilization**. 1. ed. Boca Raton: CRC Press, 1991. p. 147-176.

FERREL, C. L. Nutritional influences on reproduction. In: CUPPS, P. T. **Reproduction in domestic animals**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1991. p. 577-603.

FORTUNE, J. E. Ovarian follicular growth and development in mammals. **Biology of Reproduction**, Champaign, v. 50, p. 225-232, 1994.

GINTHER, O. J.; WILTBANK, P. M.; GIBBONS, J. R.; KOT, K. Selection of the dominant follicle in cattle. **Biology of Reproduction**, Champaign, v. 55, p. 1187-1194, 1996.

GORDON, I. R. **Reproduction in cattle and buffalos**. 2. ed. Cambridge: University Press, 1996. 492 p.

HADLEY, M. E. **Endocrinology**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1988. 549 p.

HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. 6. ed. São Paulo: Manole, 1995. 582 p.

HANSEL, W.; CONVEY, E. M. Physiology of the estrous cycle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 57, Suppl. 2, p. 404-424, 1983.

HARPER, M. J. K. Gamete and zygote transport. In: KNOBIL, E.; NEIL, J. D. **The physiology of reproduction**. 2. ed. New York: Raven Press, 1994. p. 189-317.

HARPER, M. J. K. Sperm and egg transport. In: AUSTIN, C. R.; SHORT, R. V. **Germ cells and fertilization**. 2. ed. Cambridge: University Press, 1982. p. 102-127.

KARSCH, F. J. The hypothalamus and anterior pituitary gland. In: AUSTIN, C. R.; SHORT, R. V. **Hormonal control of reproduction**. 2. ed. Cambridge: University Press, 1984. p. 1-20.

KARSCH, F. J.; BOWEN, J. M.; CARATY, A.; EVANS, N. P.; MOENTER, S. M. Gonadotropin-releasing hormone requirements for ovulation. **Biology of Reproduction**, Champaign, v. 56, n. 2, p. 303-309, 1997.

LEVINE, J. E. Concepts of the neuroendocrine regulation of gonadotropin surges in rats. **Biology of Reproduction**, Champaign, v. 56, n. 2, p. 293-302, 1997.

MILLER, D. J.; MACEK, M. B.; SHUR, B. D. Complementary between sperm surface β -1,4-galactosyl-transferase and egg-coat ZP₃ mediates sperm-egg binding. **Nature**, London, v. 357, p. 589-593, 1992.

ROBINSON, T. J.; SHELTON, J. N. Reproduction in cattle. In: CUPPS, P. T. **Reproduction in domestic animals**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1991. p. 445-470.

SAACKE, R. G.; DALTON, J.; NADIR, S.; BANE, J.; NEBUL, R. L. Spermatozoal characteristics important to sperm transport, fertilization and early embrionic development. **Gamete Development and Function**, p. 320-335, 1998.

SHUPNIK, M. A. Gonadotropin gene modulation by steroids and gonadotropin-releasing hormone. **Biology of Reproduction**, Champaign, v. 54, n. 2, p. 279-286, 1996.

SORENSEN JUNIOR, A. M. **Animal Reproduction**. New York: McGraw-Hill, 1979. p. 496.

SUARES, S. S. The oviductal sperm reservoir in mammals: mechanism of formation. **Biology of Reproduction**, Champaign, v. 58, n. 5, p. 1105-1107, 1998.

WASSARMAN, P. M.; CHENGYU, L.; QI, H.; LITSCHER, S. Manipulating mammalian sperm receptor genes and glycoproteins. In: BATSHEVA SEMINAR ON PHYSIOLOGICAL AND MOLECULAR PROCESSES LEADING TO FERTILIZATION IN MAMMALS, 1999, Zichron Ya'acov, Israel. **Program and abstracts**. [S.l]: Weizmann Institute of Science, [1997?]. p. 36.

YANAGIMACHI, R. Mammalian fertilization. In: KNOBIL, E.; NEIL, J. D. **The physiology of reproduction**. 2. ed. New York: Raven Press, 1994. p. 189-317.



Gado de Corte

Na pecuária de corte, a exploração comercial do sistema de cria se constitui na fase do sistema produtivo que envolve a criação e o manejo, não só das matrizes bovinas e seus respectivos bezerros até a desmama, mas também das novilhas de reposição e dos touros.

Em virtude de o rebanho de cria possuir um elevado ativo financeiro imobilizado por vários anos, a viabilidade do sistema vai depender da eficácia e eficiência e intensidade de como as várias ferramentas tecnológicas hoje disponíveis são utilizadas pelo produtor para otimizar a produtividade.

Entre as diversas alternativas disponíveis, pode-se dizer, com segurança, que o estabelecimento de um período de monta é uma das primeiras ferramentas a serem consideradas pelo produtor. Além de disciplinar as demais atividades de manejo, ela também faz coincidir o período de maior oferta de forragens com aquele de maior demanda nutricional pelo animal, de forma a reduzir substancialmente os custos de suplementação, quando necessária.

Além de conscientizar o produtor da importância da adoção de um período de monta, outros aspectos relacionados ao sucesso dessa técnica são também abordados no presente trabalho, tais como sanidade, nutrição, manejo, sincronização de cio e aspectos fisiológicos do animal relacionados à fecundação e ao estabelecimento da prenhez.

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

ISBN 85-297-0139-9

